



**Universidad**  
Zaragoza

# Trabajo Fin de Grado

## Evaluación y prevención de los Riesgos Laborales en la Sección de Fuegos de una Batería HAWK

Autor

C.A.C. D. Jose Antonio González Carretero

Director/es

Director académico: Dr. D. Miguel Ángel García García

Director militar: Teniente D. Enrique Lillo Díaz

Centro Universitario de la Defensa-Academia General Militar  
2019



## **Agradecimientos**

Al Doctor D. Miguel Ángel García García, Director Académico, por su enorme ayuda y dedicación en la realización del trabajo.

Al Teniente D. Enrique Lillo Díaz, Director Militar, por su inestimable ayuda y orientación en el transcurso de las prácticas y la realización del TFG.

Al Grupo Artillería Antiaérea I/74, a todo su personal, cuadros de mando y tropa, por su ayuda y trato durante las prácticas externas, con especial agradecimiento a la 1ª Batería y a todos los oficiales del Grupo.



## Resumen

Hoy día, en el Ejército Español del siglo XXI, se dispone de numerosos activos para el cumplimiento de la misión. Dichos activos son de diversa índole, pues se dispone de recursos materiales, infraestructura, etc., pero el más importante de todos es el personal.

Sin el activo humano nada funciona, por lo que es el elemento más básico y vital de nuestras Fuerzas Armadas. Por tanto, es imprescindible mantenerlo cuidado y seguro para permitir el correcto cumplimiento de las misiones que se encomienden. Esto se consigue proveyendo al personal de un lugar de trabajo seguro y adecuado a la altura de las misiones asignadas.

Para crear un entorno de trabajo seguro es necesario minimizar los riesgos laborales a los que el personal se encuentra expuesto. Por lo tanto será necesario realizar una adecuada evaluación de los riesgos a los que está sometido el personal y, acorde con los resultados obtenidos en esta evaluación, arbitrar unas medidas de prevención que los minimicen o, incluso, los eliminen.

Es sobre esa evaluación y prevención de riesgos de lo que este Trabajo de Fin de Grado tratará, centrándose en los riesgos laborales presentes en la Sección de Armas de la Batería HAWK y siendo la Unidad en la que se analizará el GAAA I/74 (Grupo de Artillería Antiaérea), encuadrado en el RAAA 74 (Regimiento de Artillería Antiaérea), con base en San Roque, Cádiz.

Para dicha evaluación se ha procedido a observar al personal durante la realización de su trabajo, se han realizado entrevistas entre el personal de la Sección de Armas de la Batería sobre cómo ven el nivel de seguridad en su día a día, así como las deficiencias e ideas de mejora que deseen aportar en ese ámbito. Se ha realizado un análisis de las normas de seguridad vigentes, tanto generales para el conjunto del Ejército de Tierra (ET) como específicas para el material empleado en la Unidad, recopilando tanto legislación como medidas recogidas en los manuales, siempre contrastando éstas con la visión expresada por los operarios.

Con todo esto se han extraído unas conclusiones y a partir de las mismas surgen propuestas de mejoras de las condiciones de seguridad.



## **Abstract**

Nowadays, in the Spanish Army of the 21st century, numerous assets are available for the fulfillment of the mission. These assets are of various kinds, since material resources, infrastructure, etc. are available, but the most important of all is the staff.

Without the human asset nothing works, so it is the most basic and vital element of our Armed Forces. Therefore, it is essential to keep it careful and safe to allow the proper fulfillment of the missions entrusted. This is achieved by providing the staff with a safe and adequate workplace at the height of the assigned missions.

To create a safe work environment it is necessary to minimize the occupational hazards to which personnel are exposed. Therefore, it will be necessary to carry out an adequate evaluation of the risks to which the personnel are subjected and, in accordance with the results obtained in this evaluation, arbitrate prevention measures that minimize or even eliminate them.

It is about this evaluation and risk prevention that this End of Degree Work will deal with, focusing on the occupational risks present in the Weapons Section of the HAWK Battery and being the Unit in which the GAAA I / 74 will be analyzed (Group of Antiaircraft Artillery), framed in RAAA 74 (Regiment of Antiaircraft Artillery), based in San Roque, Cádiz.

For this evaluation, the staff has been observed during the performance of their work, interviews have been conducted among the staff of the Section of Weapons of the Battery on how they see the level of security in their day to day, as well as the deficiencies and ideas for improvement that they wish to contribute in that area. An analysis of the current safety regulations has been carried out, both general for the whole of the Army (ET) and specific for the material used in the Unit, compiling both legislation and measures included in the manuals, always contrasting them with the vision expressed by the operators.

With all this, some conclusions have been drawn and from them there are proposals for improvements in safety conditions.



# Índice de contenido

<b>Documento I. Memoria</b> .....	<b>3</b>
<b>1. Introducción</b> .....	<b>1</b>
1.1. Objetivo y alcance.....	5
1.2. Estado del arte .....	6
1.3. Antecedentes.....	6
1.4. Alternativas.....	7
<b>2. Desarrollo del Proyecto</b> .....	<b>9</b>
2.1. Herramientas empleadas. ....	10
2.2. Entrevistas al personal sobre su puesto de trabajo.....	10
2.3. Medidas de Prevención. ....	17
2.4. Plan de Acción.....	18
<b>3. Resultados del Proyecto</b> .....	<b>19</b>
3.1. Situación actual de la prevención de riesgos. ....	19
3.2. Medidas a implementar.....	23
<b>4. Propuestas para el futuro</b> .....	<b>27</b>
<b>5. Conclusiones</b> .....	<b>29</b>
<b>6. Líneas futuras</b> .....	<b>31</b>
<b>7. Bibliografía</b> .....	<b>33</b>
<b>Documento II. Anexos</b> .....	<b>1</b>
<b>Anexo I. Legislación laboral aplicable</b> .....	<b>1</b>
<b>Anexo II. Medidas de seguridad recogidas en los manuales del HAWK</b> ...	<b>5</b>
<b>Anexo III. Formas de evaluar los riesgos</b> .....	<b>9</b>
III.1. Clasificación de riesgos según sus consecuencias.....	9
III.2. Clasificación de riesgos según la probabilidad de que ocurra el daño. .	9
III.3. Tabla de niveles de riesgo. ....	10
III.4. Identificación de los riesgos. ....	10
<b>Anexo IV. Evaluación de riesgos en los distintos elementos de la Batería</b> .....	<b>13</b>
IV.1. BCP.....	13
IV.2. CWAR.....	14
IV.3. PAR .....	15

IV.4. HIPIR.....	16
IV.5. Grupo Electrónico.....	17
IV.6. Lanzador.....	18
IV.7. Cargador.....	20
IV.8. Camiones.....	20
<b>Anexo V. Medidas de prevención de los riesgos en los distintos elementos de la Batería.....</b>	<b>23</b>
V.1. BCP.....	23
V.2. CWAR.....	26
V.3. PAR.....	30
V.4. HIPIR.....	34
V.5. Grupo eléctrico.....	38
V.6. Lanzadores.....	40
V.7. Cargador.....	43
V.8. Camiones.....	45
<b>Anexo VI. Plan de Acción.....</b>	<b>47</b>
VI.1. BCP.....	47
VI.2. CWAR.....	49
VI.3. PAR.....	51
VI.4. HIPIR.....	53
VI.5. Grupo eléctrico.....	55
VI.6. Lanzadores.....	56
VI.7. Cargador.....	58
VI.8. Camiones.....	59
<b>Anexo VII. Encuesta sobre antecedentes de accidentes.....</b>	<b>61</b>
<b>Anexo VIII. Encuesta sobre sensación de seguridad en el trabajo.....</b>	<b>63</b>

## Índice de Acrónimos

AD: *Air Defence*, Defensa Aérea.

BCP: *Battery Command Post*, Puesto de Mando de Batería.

CWAR: *Continuous Wave Acquisition Radar*, Radar de Adquisición de Onda Continua.

CRG: Cargador.

DAA: Defensa Antiaérea.

GAAA: Grupo de Artillería Antiaérea.

HIPIR: *High Power Illuminating Radar*, Radar de Iluminación de Alta Potencia.

IFF: *Identifier Friend or Foe*, Identificador Amigo-Enemigo.

LNZ: Lanzador.

MADOC: Mando de Adiestramiento y Doctrina.

PAR: *Pulse Acquisition Radar*, Radar de Adquisición de Impulsos.

RAAA: Regimiento de Artillería Antiaérea.

SAM: *Surface to Air Missile*. Misil Superficie-Aire.

TO: *Tactical Officer*, Oficial Táctico.



# Documento I. Memoria



# 1. Introducción

El Regimiento de Artillería Antiaérea nº 74 (RAAA 74) y dentro del mismo, el Grupo de Artillería Antiaérea I/74 (GAAA I/74), es una Unidad de defensa antiaérea (DAA) cuya misión consiste en colaborar con la AD (*Air Defence*, Defensa Aérea)<sup>1</sup> constituyendo su componente de superficie.

Dentro de la DAA, las Unidades de AAA (Artillería Antiaérea) se clasifican según la cota que alcanzan sus sistemas de armas, siendo el material empleado por el RAAA 74 el sistema de misiles MIM-23 HAWK, que tiene un techo máximo de 18 km, estando encuadrado dentro de los sistemas con capacidad de ser empleados en muy baja, baja y media cota [1].

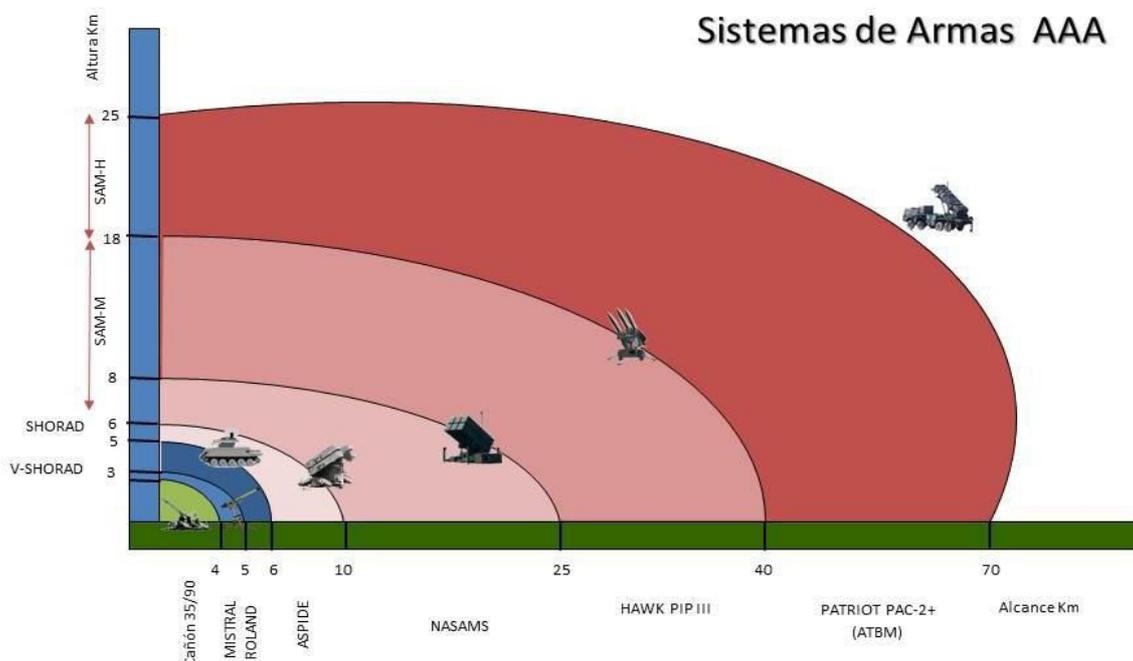


Figura 1: Diagrama donde se muestran los alcances y techos del material antiaéreo del Ejército de Tierra (Aunque aparece el sistema ROLAND actualmente se encuentra fuera de servicio).

Fuente: MADOC [1]

Este tipo de material emplea diversos elementos peculiares que condicionan la forma de trabajo de los componentes de dicha Unidad y, por consiguiente, genera unos riesgos laborales específicos a la misma.

<sup>1</sup> La AD es el conjunto de todas las medidas diseñadas para anular o reducir la eficacia de la acción aérea enemiga.

## Introducción

El material que emplea dicha Sección es el siguiente [2]:

- BCP (*Battery Command Post*, Puesto de Mando de Batería): Es un shelter donde el Jefe de la Sección junto con sus auxiliares se encarga de dirigir la batalla en tiempo real<sup>2</sup>. En el shelter se dispone de un sistema IFF (*Identifier Friend or Foe*, Identificador Amigo-Enemigo), para distinguir las aeronaves aliadas de las hostiles.



Figura 2: BCP. Fuente: Aviation4u [3]

- HIPIR (*High Power Illuminating Radar*, Radar de Iluminación de Alta Potencia) (x2): Radares iluminadores.<sup>3</sup>



Figura 3: HIPIR. Fuente: Manfred-Bischoff [4]

---

<sup>2</sup> En la batalla aérea se distingue entre la batalla en tiempo real (eventos que ocurrirán entre el presente y la próxima media hora aproximadamente), enfocada en el combate de aeronaves enemigas de forma directa y la batalla en tiempo no real (superior a media hora), más enfocada en el planeamiento de despliegues y la inteligencia sobre las acciones aéreas enemigas.

<sup>3</sup> Radares encargados de guiar el misil hasta su objetivo, dado el sistema de guía del sistema de misiles Hawk (autoguiado semiactivo, un radar ilumina el objetivo cuyo reflejo es captado por el misil, generando él mismo las órdenes de guía).

- PAR (*Pulse Acquisition Radar*, Radar de Adquisición de Impulsos): Radar pulsado de exploración<sup>4</sup> empleado para objetivos a media cota.



Figura 4: PAR. Fuente: Armyrecognition [5]

- CWAR (*Continuous Wave Acquisition Radar*, Radar de Adquisición de Onda Continua): Radar de exploración de onda continua empleado para objetivos a baja cota.



Figura 5: CWAR. Fuente: Armyrecognition [5]

---

<sup>4</sup> Radar de exploración es aquél encargado de detectar las aeronaves que se encuentran en el espacio aéreo.

## Introducción

- Grupo Electrónico: Se encarga de generar energía eléctrica para los distintos elementos mediante un motor de combustión interna alimentado por gasoil.



Figura 6: Grupo Electrógeno. Fuente: Grupel [5]

- Lanzadores (LNZ) (x6, divididos en dos pelotones y con capacidad para tres misiles cada uno).



Figura 7: Lanzador. Fuente: [7]

- **Cargador:** Elemento consistente en un vehículo cadenas que se encarga de elevar los misiles hasta la altura del lanzador para ser cargados en él.



Figura 8: Cargador. Fuente: Infodefensa [8]

## 1.1. Objetivo y alcance.

El presente trabajo tiene como objetivo el estudio de los riesgos a los que está sometido el personal de la Sección de Armas de la Batería HAWK llevando a cabo una evaluación de aquellas amenazas a la seguridad y salud en el trabajo a las que están expuestos los operadores de los dispositivos de dicha Unidad.

El fin de esta evaluación es identificar dichos riesgos para poder elaborar diversas propuestas de mejora en los procedimientos de trabajo y en la utilización de equipos de seguridad que permitan realizar una adecuada prevención de éstos, así como un Plan de Acción coherente y acorde a las peculiaridades del tipo de Batería estudiado para mejorar las condiciones laborales de los efectivos y garantizar el cumplimiento de la normativa de seguridad que sea de aplicación.

En relación con el objetivo mencionado anteriormente, se puede determinar el alcance que debe tener el proyecto:

- **Específico:** El objetivo del proyecto es conseguir mejorar la calidad laboral del personal encuadrado en la Sección de Armas de la Batería HAWK por medio de la elaboración de un Plan de Acción y la mejora de las condiciones de seguridad y salud en el trabajo con nuevos procedimientos y nuevos equipos de prevención.
- **Medible:** Tras la implantación de este TFG se podrá realizar un estudio estadístico con el fin de observar si existe una reducción apreciable del número de accidentes y así valorar el éxito o fracaso del proyecto.

- Alcanzable: La implantación de nuevos procedimientos es algo relativamente sencillo de realizar. En cuanto al plano económico su implantación será más o menos sencilla según la disponibilidad presupuestaria en función de la cantidad de materiales para la mejora de la seguridad que se decidieran adquirir.
- Razonable: Este trabajo permitirá una mejora en la seguridad laboral del personal y permitirá reducir el número de accidentes, con su consecuente ahorro en tratamientos médicos y bajas por accidente y la consiguiente mejora de la motivación y el ambiente laboral.
- Tiempo empleado: El tiempo necesario podría variar según lo que se tardase en implantar los nuevos procedimientos de trabajo y en adquirirse el material necesario, pudiendo implantarse cada medida o elemento de manera inmediata cuando se disponga de ellos sin necesidad de esperar al resto.

## 1.2. Estado del arte

La situación actual de la seguridad laboral en el GAAA I/74 se rige por la legislación de seguridad laboral general existente en España y la de seguridad laboral que rige de forma específica sobre las instalaciones y unidades militares.

[9]

Además, el MADOC (Mando de Adiestramiento y Doctrina) ha puesto a disposición de las Unidades del ET un manual de orientación para el personal responsable de prevención de riesgos laborales, que consiste en una recopilación de la legislación laboral aplicable al ámbito militar y una adaptación de ésta al mundo castrense. [10]

En este trabajo se realizó una recopilación de dicha legislación y lo recogido en el citado manual, desarrollando brevemente lo más relevante para su aplicación en el ámbito que compete a este trabajo. Esta recopilación queda recogida en el [Anexo I](#) de este TFG.

## 1.3. Antecedentes

Los antecedentes de los que se dispone para este trabajo son las medidas de seguridad indicadas en los diversos manuales que dispone una Batería HAWK, tanto genéricos aplicables a todos los elementos de su Sección de Armas como

en los manuales específicos para cada componente de ésta. Dichas medidas se hallan en el [Anexo II](#) del presente trabajo. [[2](#), [10](#), [11](#), [12](#), [13](#), [14](#), [15](#)]

#### **1.4. Alternativas.**

Para la realización de este proyecto se barajaron diversas alternativas respecto a la línea a seguir.

En primer lugar, la opción en la que se pensó fue en realizar un detallado estudio de la legislación y de los manuales existentes en lo referente a medidas de seguridad. Era una alternativa posible, el problema era que, por experiencia en otros ámbitos, los manuales de los distintos elementos de la Sección de Fuegos recogen ciertas medidas tanto de seguridad como en otros aspectos, muy alejadas de la realidad, ya sea por ser demasiado escrupulosas llegando a suponer más un freno que una ayuda; o ya sea por recoger medidas que requieren de unas condiciones demasiado alejadas de la realidad. Por esto, se decidió tener en cuenta esta opción, pero no aplicarla en exclusiva, pues se consideró que se necesitaba también un componente de estudio de la realidad sobre el terreno.

Así pues, como ya se ha mencionado, se decidió, como complemento a esta idea, realizar también un estudio sobre el terreno. Se descartó la posibilidad de basar el trabajo únicamente en un estudio de campo, pues sobre el terreno el personal del GAAA I/74 ha demostrado ser muy experimentado y la ejecución reiterada del mismo trabajo crea que se tienda a obviar ciertas medidas de seguridad por considerarlas excesivas a causa de la falsa sensación de seguridad que acarrea la rutina.

Resumiendo, las alternativas consistían en un estudio exclusivamente teórico, uno exclusivamente basado en la experiencia, o un compendio de ambas, siendo la última opción la escogida. Esto ha permitido además aprovechar los manuales existentes realizando ciertas modificaciones para suprimir algunas medidas que se encuentran muy alejadas de la realidad y cambiarlas por medidas más cercanas a lo observado sobre el terreno y las respuestas dadas a las diversas consultas realizadas entre el personal.



## 2. Desarrollo del Proyecto.

El presente trabajo se ha realizado en diversas fases con el fin de tratar de realizar un estudio minucioso y concienzudo de sus dos vertientes, la real y la teórica.

En un primer lugar, se procedió a la parte del estudio teórico, constando a su vez de dos partes, una de estudio legal, centrándose en toda la legislación laboral aplicable al caso concreto del personal perteneciente al GAAA I/74, plasmada toda esa legislación en el apartado "1.2. Estado del Arte" y la otra en el ámbito militar, con el estudio de los manuales generales de aplicación a la Batería HAWK y los manuales de instrucción de los sirvientes de cada aparato, quedando dichas medidas reflejadas en el apartado "1.3. Antecedentes" del presente trabajo.

El análisis del ámbito legal ha consistido en la lectura del compendio BOE-037 Prevención de Riesgos Laborales, de 13/03/2019 [9], discriminando entre las aplicables y las no aplicables a la Unidad en cuestión y haciendo una selección de las leyes que se aplican, realizando dentro de cada ley una breve explicación que señala sus partes más relevantes para la evaluación y prevención de riesgos.

La parte de estudio de los manuales ha sido la de mayor carga de trabajo, pues existe un manual para cada sistema que compone la Sección de Armas de la Batería HAWK.

En esta parte se ha llevado a cabo la lectura de dichos manuales en sus apartados destinados a las medidas de seguridad, realizando un compendio de todos los riesgos y clasificándolos según su naturaleza (mecánicos, eléctricos, etc.). Además, se ha dedicado especial atención a los apartados destinados a ciertas situaciones extraordinarias que incrementan el riesgo de los operarios, como por ejemplo sucede en el caso de las tormentas eléctricas.

La tercera parte del estudio se ha centrado en el análisis de "la componente real" en seguridad laboral. Para ello se han realizado entrevistas individuales al personal de cada elemento de la Sección, en las que explican los riesgos que ellos perciben y, qué accidentes habían presenciado, así como sus consecuencias y su opinión sobre cómo podrían haberse evitado, así como los equipos de seguridad que tienen en dotación. Estos datos permitirán contrastar la situación real de la seguridad y la prevención en la Sección de Armas con lo recogido en los manuales de los distintos elementos que la componen.

Con ambos estudios se obtendrán conclusiones sobre la situación de la prevención de riesgos laborales en el GAAA I/74 y se propondrán diversas soluciones que puedan resolver las deficiencias observadas.

### 2.1. Herramientas empleadas.

La principal herramienta utilizada ha sido la realización de entrevistas entre el personal que opera los distintos elementos de la Batería.

El objetivo de las entrevistas es identificar con precisión los riesgos a los que los operarios están expuestos en su lugar de trabajo para poder proponer soluciones para dichos riesgos.

Con todos los datos recopilados de las entrevistas se clasificarán los riesgos según las consecuencias de un posible accidente que pueda suceder, así como según la probabilidad de que sucedan. Con la unión de ambos criterios se creará una tabla en la que se indicarán los "niveles de riesgo" para poder identificar en cuáles se debe incidir para lograr su prevención. En el [Anexo III](#) se indican y desarrollan las distintas clasificaciones de riesgos y los niveles de riesgo, así como se indican los criterios a seguir para dicha clasificación.

De esta manera, y a la luz de los resultados de este procedimiento se, propondrán soluciones a los riesgos a los que están expuestos los operarios de los distintos elementos. Se prestará especial atención a los riesgos que la experiencia indica que provocan accidentes con mayor asiduidad. Esta probabilidad de ocurrencia de accidentes se extrae de la entrevista realizada entre los integrantes de la Sección de Fuego. De esta manera se conseguirá crear una sensación de seguridad que redundará en un mejor desarrollo del trabajo de los operarios.

### 2.2. Entrevistas al personal sobre su puesto de trabajo.

La primera de las entrevistas se llevó a cabo sobre los diversos elementos de la Sección de Armas, y se realizó al personal de ésta. Dicho personal mostró los riesgos que corren en cada uno de los puestos, llegando incluso a realizar exhibiciones de los momentos de mayor peligro en los que se ven envueltos. El autor del trabajo también tuvo la oportunidad de realizar alguna de las tareas que se llevan a cabo en la Sección de Fuego y pudo verificar personalmente los riesgos que aparecieron en los resultados de las entrevistas.

El primer elemento que se visitó fue la **BCP**, cuyo auxiliar explicó cómo, para el despliegue, el usuario debe subir a la cima del vehículo por medio de una escalera de mano que no dispone de ningún elemento auxiliar que permita al operario bajar y subir de forma segura por ella.

Una vez arriba, el operario debe quitar la funda de la antena IFF y del sistema de refrigeración que dispone. Además, existe una grúa arriba que debe montarse y

operarse manualmente para bajar la antena IFF en caso de necesitarse. También, debe montar la antena de comunicaciones y orientarla en caso necesario (la manipulación de esta antena debe hacerse literalmente en el borde del vehículo, donde el mínimo descuido o mareo pueden provocar una caída desde una altura considerable). Todas estas maniobras se realizan sobre una superficie llena de obstáculos, que aumentan el riesgo de caída por tropiezo, y que cuando llueve se torna muy resbaladiza. Para todas estas actividades el operario no dispone de arnés de anclaje que le permita trabajar con total seguridad.

Por otra parte, si el artillero que realiza estos trabajos en la parte superior de la BCP lleva ropa suelta, puede engancharse en cualquier saliente y sufrir una caída.

Además de los riesgos de caídas mencionados, el personal se ve expuesto también a riesgos eléctricos.

Para que la BCP pueda funcionar, los operarios deben conectarla a un grupo electrógeno que le suministre la energía precisa, y deben a su vez conectar ésta al CWAR.

Durante la manipulación de los conductores de energía que alimentan la BCP (que están sometidos a una tensión de 416V a 400Hz), pueden sufrir descargas importantes si, en el momento inicial, mientras la Batería despliega, si el operador del grupo electrógeno lo pone en marcha sin percatarse de que hay personas realizando las conexiones. En este caso, éstos últimos podrían sufrir una electrocución.

Además, en caso de tener que realizar cualquier manipulación en el cableado mientras la Batería funciona, ésta debe realizarse con los conductores en tensión, pues si se desconecta el suministro de energía, la Batería deja de estar operativa. Éste el momento de mayor exposición a riesgos eléctricos en la BCP.

Añadido a esto, el riesgo eléctrico en el interior del vehículo es elevado pues existe gran cantidad de cableado que, dada la antigüedad de los sistemas y la falta de presupuesto que impide contar con suficientes repuestos, se encuentran sin recubrimiento o con éste muy dañado, pudiendo electrocutar a quien los tocara involuntariamente dadas las tensiones presentes en el sistema eléctrico del vehículo (416V a 400Hz).

El cableado externo que conecta la BCP con otros elementos se tiende por el suelo, dando lugar a que, cerca del vehículo, se forme una maraña de cables con los que se puede tropezar al no estar elevados a una altura que haga fácil su visibilidad al personal que se mueve en los alrededores del vehículo. Además, estos conductores estarán en contacto con la tierra mojada y los charcos en caso

## Desarrollo del Proyecto

de lluvia, que, debido al a veces mal estado de los recubrimientos, pueden causar electrocuciones.

Cabe destacar que para desplegar es necesario nivelar el vehículo empleando unos gatos de los que dispone, siendo éstos mecánicos y accionados manualmente por medio de manivelas, con el riesgo de pillarse pellizcos con las correspondientes lesiones leves que pueda crear y riesgo de pillarse el pie con la base de los gatos. También, al bajar las ruedas (para nivelar el vehículo es necesario elevarlo del suelo levemente), lo que puede causar el aplastamiento del pie a un operario que lo tenga debajo de éstas.

Además, el sistema de refrigeración necesita de salida de aire o puede crear una sobrepresión en el vehículo.

Otro riesgo existente es debido a la rueda de repuesto, que, por motivos de la morfología del vehículo, debe colocarse debajo de éste. La rueda es muy pesada, lo que crea que para bajarla o izarla haya que hacerlo con ayuda de una persona que debe colocarse debajo de ella, con el riesgo de una posible caída de la misma sobre esa persona, pudiendo causarle lesiones. Además del riesgo de aplastamiento, existe el riesgo de manipulación de cargas pesadas, de manera que hay que establecer cuidadosamente las técnicas que el operario debe seguir para manipular la rueda una vez desenganchada su soporte sin sufrir lesiones.

También, para evitar riesgos de sobretensiones, se debe clavar una barra de acero al terreno (llamada masa por el personal) a modo de toma de tierra. Dicha barra mide 1,5 m y deben estar enterrados 2/3 de la misma, debiendo clavarse con un mazo con el riesgo de sufrir lesiones por un golpeo involuntario. Esta barra de acero también hay que clavarla en el resto de elementos de la Batería, siendo por tanto los riesgos asociados al clavado de la misma extensivos a los otros elementos.

Para finalizar, conviene mencionar que los cables se enrollan manualmente y se suben a los camiones que los transportan manualmente, con el riesgo de que una caída de los mismos pueda causar lesiones al personal.

Se continuó con **CWAR**, donde, para iniciar las operaciones para el despliegue y el repliegue, los operadores deben subirse a la parte superior del vehículo, con el consiguiente riesgo de caída. También cabe señalar que el CWAR cuenta con una antena que, si por error no está bloqueada, puede por accidente, ponerse a radiar, con la consiguiente exposición a potentes ondas electromagnéticas a los operadores, además de que para radiar la antena inicia un movimiento circular que puede golpear al personal que se encuentre encima y tirarlo al suelo, provocando un accidente con consecuencias de lesiones.

Además, mientras los operadores están subidos a la parte superior del vehículo y, por tanto, están elevados, se exponen a las radiaciones provenientes de otros radares que puedan encontrarse radiando en las inmediaciones.

Otro riesgo que corren se debe a que el radar tiene una consola para realizar configuraciones, consola que cuenta con una cubierta metálica pesada que debe abrirse hacia arriba para acceder a dicha consola. Dicha cubierta dispone de medios de fijación, pero de no fijarse bien o fallar el pasador empleado para tal fin (algo que puede ocurrir dado el deteriorado estado del material), podría caer sobre el operario y golpearle en la cabeza, pudiendo causar graves lesiones o incluso la muerte.

También, al igual que lo descrito en la BCP, existen riesgos eléctricos y de aplastamiento por los gatos de nivelación y la rueda al bajar, unido al riesgo de pillarse la mano con las manivelas manuales para mover los gatos.

Además, el vehículo se encuentra montado sobre un remolque que dispone de un argollón para unirse al vehículo tractor. Este argollón debe ser elevado para engancharse al vehículo, disponiendo de un pie para mantenerlo elevado, pie que, al encontrarse muy deteriorado, no es capaz de mantener elevado el argollón, por lo que debe engancharse al vehículo tractor estando los gatos que levantan el CWAR del suelo para nivelarlo aún elevados. Esta maniobra lleva asociado el riesgo de volcado de la CWAR.

Para finalizar, conviene resaltar el hecho de que una vez el radar se halla emitiendo todo el personal debe encontrarse alejado del mismo o a cubierto de las ondas emitidas a causa del riesgo que la exposición a radiaciones electromagnéticas puede suponer para la salud de los operarios.

Posteriormente se visitó el **PAR**, que presenta los mismos riesgos que el CWAR, exceptuando el de la consola, pues este sistema no dispone de consola propia.

Además, conviene destacar que, para el despliegue y repliegue de este elemento, se requiere también que el personal se suba sobre él para montar físicamente la antena, debiendo subirse a la misma para atornillar las distintas secciones que la forman, debiendo trabajar a elevadas alturas con agarre precario y sin arnés. Además, las secciones de la antena deben bajarse del camión que arrastra el remolque sobre el que se asienta el radar, y al replegar deben volver a subirse, todo ello de forma manual, existiendo riesgo de que estos elementos caigan sobre las personas que las están cargando, siendo lo suficiente pesadas para causar lesiones de cierta consideración.

## Desarrollo del Proyecto

También, al trabajar este elemento con una tensión elevada, en caso de tener que abrirlo y realizar alguna reparación de primer escalón en su cableado, es necesario, aún estando apagado, tocar con una barra de descarga todos los elementos metálicos, o de lo contrario, el operador podría sufrir una descarga mortal.

A continuación, se trató el **HIPIR**, que, dada la naturaleza de este radar, los riesgos laborales a los que el personal se encuentra expuesto son los mismos que los vistos para el CWAR, y, además, en caso de ciertas averías es necesario que el personal se suba a la antena a cambiar unas tarjetas que se alojan en la misma, aumentando el riesgo de caída o golpe en caso de no estar bloqueada la antena durante dicha operación.

Se prosiguió con los **Grupos Electrónicos**, cuyos riesgos son mayormente eléctricos. En esta categoría, y aplicable a todos los anteriores elementos y a los lanzadores, se corre el riesgo de electrocución en caso de modificar conexiones con el grupo en marcha. Antes de poner el grupo en marcha hay que asegurarse de que todas las conexiones están bien realizadas.

Aunque el grupo tiene capacidad de ser repostado en estando en marcha es recomendable no hacerlo como prevención en caso de que alguna avería pudiera causar una combustión no deseada y descontrolada durante el repostaje.

También, dentro de los riesgos eléctricos, cabe mencionar que en caso de tener que realizar cualquier manipulación de los circuitos y, ante el riesgo de que una carga residual pueda electrocutar al personal, debe abrirse el circuito sobre el que se esté interviniendo disponiendo un sistema que desconecte su polo negativo.

Para finalizar con los riesgos eléctricos de este elemento cabe mencionar que el grupo nunca debe estar en marcha durante una tormenta eléctrica.

En caso de tener que subirse un operario encima del grupo para realizar alguna reparación, existe riesgo de caída, pues además las superficies son resbaladizas.

El grupo electrónico dispone además de unas rejillas de ventilación que deben estar siempre libres y limpias, de lo contrario, el grupo podría incendiarse.

Al ponerse en marcha los grupos producen mucho ruido, por lo que es necesario contar con protección auditiva para realizar el arranque de forma segura para los oídos.

Para finalizar con el grupo electrónico, mencionar que nunca debe funcionar en lugares cerrados o mal ventilados, pudiendo, en caso contrario, intoxicarse con

los humos de escape cualquier persona que permaneciese en el lugar el tiempo preciso.

Después llegó el turno de los **lanzadores**.

Se comenzó tratando los riesgos mecánicos, siendo el primero en ser mencionado el hecho de que el personal debe mantenerse alejado del mismo en todo momento en caso de encontrarse la cuna<sup>5</sup> libre, o de lo contrario, el giro de la misma podría golpear a alguien causando graves lesiones o incluso muerte. Durante cualquier manipulación del lanzador, la cuna debe hallarse bloqueada. Tampoco debe haber ningún objeto que pueda ser proyectado.

Una vez se haya terminado de trabajar, antes de apagar el lanzador debe pulsarse el botón CB 7, que descarga el lanzador. De esta manera se evitará que la energía residual que pueda quedar electrocute a cualquiera que lo manipule.

Además, el sistema, cuando se encuentra en posición debe anclarse al suelo con unos pies que presenta, los cuales se elevan para los desplazamientos. Dado el estado deteriorado del material, algunos de estos pies no quedan bien fijados una vez elevados, pudiendo caer y golpear a quien se encuentre cerca.

Aparte de ésto, esos pies una vez bajados deben anclarse al suelo con rejas, que se clavan con un mazo, lo que puede crear que el que lo clava se golpee o que golpee accidentalmente a alguien que se haya cerca.

Además, los cables deben enterrarse para que no sufran con los gases de propulsión de los misiles durante un tiro, por lo que debe emplearse un pico para cavar, con el riesgo de golpeo que eso acarrea.

También, el sistema hidráulico que da giro a la torre puede presentar fugas, que en caso de producirse durante el funcionamiento puede disparar un chorro de aceite hidráulico a presión sobre alguien que se halle en las inmediaciones.

Es necesario no llevar anillos, cadenas, pulseras, etc., para evitar el riesgo de quedarse enganchado en cualquier elemento del lanzador y sufrir lesiones de cierta envergadura.

Al arrancar el lanzador se generan fuertes ruidos, por lo que si no se usa protección auditiva puede causar lesiones en el oído.

---

<sup>5</sup> La cuna es la parte superior del lanzador, donde se encuentran los misiles colocados durante el tiro, que tiene capacidad de giro 360° para adaptarse a la situación del blanco.

## Desarrollo del Proyecto

Para terminar, se indicó que, durante el tiro, nadie debe encontrarse cerca del lanzador por su parte trasera, pues, aunque el operario no pueda ser alcanzado por el giro al encontrarse lo suficientemente retirado, puede ser alcanzado por el chorro de gases que genera el misil en su salida, pudiendo causar graves quemaduras.

Para finalizar, se visitaron los **cargadores**. El principal riesgo de los mismos es que, al ser un vehículo autónomo, en un movimiento puede atropellar accidentalmente a alguien, riesgo incrementado por la escasa visibilidad que presenta el puesto de conductor. Además, para elevar los misiles, dispone de un sistema hidráulico, el cual puede sufrir fugas y provocar accidentes.

También presenta el riesgo de que debe elevar pesadas cargas, pues el peso del misil ronda los 600 kg. Este misil se sitúa sobre el conductor y, en caso de no encontrarse el misil bien fijado a los brazos, puede caer sobre él aplastándolo.

Sumado a lo anterior, el cargador se transporta en un camión, por lo que debe bajarse y subirse al mismo empleando unas guías de metal. En ese proceso el cargador puede volcar si existe mucha diferencia de altura entre el camión y el suelo o caer desde lo alto si no se toman bien las guías, pudiendo aplastar al conductor en caso de volcar o caer sobre alguien en caso de salirse de las guías.

Además de todos estos riesgos específicos vistos para cada material, también es necesario mencionar todos los **camiones** tractores de los diversos elementos, que al ser vehículos pesados, presentan el riesgo de atropello en caso de descuido o de aplastar a alguien que se halle entre el camión y algún elemento durante el proceso de enganche para remolque del mismo. También, las barras que sujetan la lona pueden caerse y golpear a un operario durante la carga, o la puerta trasera caer sobre alguien si no se halla bien fijada. Además, el personal que va en cabina corre el riesgo caerse al bajar o subir al vehículo.

También, en lo referente a los camiones, durante el proceso de carga de los mismos pueden producirse caídas de material sobre personal durante su izado a la caja del camión.

En el [Anexo IV](#) se recoge una tabla en la que se realiza una evaluación de riesgos que se corren por el empleo de los diversos materiales y sus causas, así como la calificación de los mismos. El modelo empleado en dicha tabla es el siguiente:

Peligro identificado	Causa	Probabilidad			Consecuencias			Estimación de riesgos				
		B	M	A	LD	D	ED	TR	TO	MO	IM	IN

Conviene mencionar que en contra de lo que suele ser habitual, en este caso los riesgos y sus correspondientes evaluaciones no se harán por puesto de trabajo, sino por elemento de la Batería. El motivo es que, dada la grave falta de personal existente en la Unidad, todos los operarios se ven obligados a tomar parte en todas las tareas que implican el despliegue, manejo y repliegue del material al no poderse asignar una única tarea en a cada operario.

### 2.3. Medidas de Prevención.

Una vez realizados todos los estudios mencionados anteriormente se procedió a obtener un producto del estudio consistente en una serie de procedimientos, medidas y materiales que sean de aplicación con el fin de eliminar o al menos prevenir y reducir los riesgos a los que el personal de una Sección de Armas de una Batería HAWK sufren durante el desarrollo de su labor diaria.

Dichas medidas, al igual que el anterior estudio, se expondrán por elementos de la Batería y no por puestos de trabajo, dado que el estudio se realizó así y que las condiciones de trabajo ya mencionadas obligan a que el estudio más lógico se realice de esa manera.

Las medidas se clasificarán según si requieren de equipo de protección, formación para el personal, información acerca del riesgo o de un procedimiento riguroso.

Dentro de esta prevención de los riesgos se obviarán aquellos riesgos triviales al no requerir de medidas de prevención dada la escasa entidad del riesgo.

Las medidas de prevención adoptadas vienen recogidas en el [Anexo V](#) de este trabajo.

En dicho anexo, se empleará el siguiente modelo de tabla:

Riesgo	Causa	Medidas de control	Material	Formación	Información	Procedimiento

### 2.4. Plan de Acción.

Tras la recopilación realizada de medidas de prevención para los diversos riesgos, se procedió a elaborar un Plan de Acción para lograr que esa prevención sea eficaz.

Dicho Plan de Acción se tabuló recogiendo todos los riesgos con su descripción, su causa, su valoración, las medidas correctoras y los responsables de que las medidas se cumplan. El modelo de tabla empleado para este apartado fue el siguiente:

Riesgo	Causa	Valoración	Medida	Responsable
		6		

Este Plan de Acción se encuentra en el [Anexo VI](#) del presente Trabajo de Fin de Grado.

---

<sup>6</sup> El color de esta casilla indica el de la categoría de riesgos, según la tabla del [Anexo III](#)

## 3. Resultados del Proyecto.

Tras todos estos estudios realizados, con la correspondiente identificación y clasificación realizados, así como con las medidas de prevención de riesgos y el Plan de Acción generado, se procedió a realizar un análisis de todo ello con objeto de extraer unos resultados.

El objetivo de dicho análisis consiste en identificar, a grandes rasgos, qué se está haciendo realmente para la prevención de riesgos, dentro de las medidas expuestas, así como aquellas medidas ideadas que no se hallan actualmente implantadas.

### 3.1. Situación actual de la prevención de riesgos.

En este apartado se procederá a hablar dentro de cada elemento de las medidas que actualmente se encuentran en vigor, así como de los materiales que se dispone para la prevención de riesgos laborales.

En primer lugar, se tratará la **BCP**. En este elemento, las medidas que ya se están aplicando dentro del Plan de Acción del [Anexo VI](#) son:

- En lo referente a todos aquellos riesgos que requieren del uso de casco, se dispone de casco de dotación en las Unidades de nuestro Ejército de Tierra, que puede ser empleado durante la realización de tareas que requieran del mismo.
- En cuanto al riesgo derivado de la manipulación de cables, ya existe en la BCP en dotación un par de guantes aislantes para realizar dicha tarea.
- En lo referente a las medidas que requieren de una adecuada instrucción del personal, éste ya ha sido formado adecuadamente, pues el GAAA I/74 dispone de un personal muy antiguo y, por tanto, con una gran experiencia.
- Para finalizar, en lo referente a protección contra incendios, el vehículo dispone de un extintor para acabar con el fuego en caso de producirse.

En segundo lugar, se tratará el **CWAR**. En este elemento, las medidas de prevención que actualmente se aplican son:

- En lo referente a todos aquellos riesgos que requieren del uso de casco, al igual que en el anterior, se puede emplear el casco de dotación.

## Resultados del Proyecto

- En cuanto al riesgo derivado de la manipulación de cables, en el CWAR también se tiene en dotación un par de guantes aislantes.
- En lo referente al riesgo de incendio, también se dispone de extintor.
- En cuanto a la instrucción del personal, sucede lo mismo que en la BCP.
- Referido al riesgo de las emisiones electromagnéticas del radar, el personal tiene interiorizado que no debe encontrarse en un lugar en el que pueda ser alcanzado por las radiaciones y de tratar de radiar con un ángulo que permita que las radiaciones no alcancen al personal. Además, en caso de tener que radiar con baja elevación, disponen de carteles que se colocan para señalar el cono de radiación y advertir a quien se halle en las inmediaciones de por qué zonas no se debe circular.
- Sobre los riesgos derivados de golpeo con la antena, el personal tiene bastante interiorizado el hecho de tener siempre la antena en SAFE antes de subir, cosa que siempre comprueba el que debe subir antes de hacerlo, así como de no dejar nada que pueda ser proyectado sobre el radar.
- Para finalizar, con el objetivo de prevenir que durante la manipulación de la consola la compuerta pueda caer sobre el operario, si aprecian que el soporte no está en un estado muy confiable para ellos, siempre un alguien la sujeta mientras otro maneja el sistema.

En tercer lugar, se tratará el **PAR**, en el que ya se aplican, además de las mismas medidas que en el CWAR, dado que al ser ambos radares las características de sus riesgos son muy similares, ciertas medidas referentes al montaje de la antena. Estas son:

- Como para montar la antena se requiere que el operador se suba a la cima del vehículo, siempre hay compañeros que le suministran estas partes una vez él está arriba para no tener que subir hasta la parte superior del vehículo portándolas él.
- Si bien no es la situación ideal, pues lo adecuado es disponer de un arnés de anclaje, arriba suelen subirse dos personas, para apoyarse mutuamente sujetándose el uno al otro en caso de necesidad, ayudarse a subir las partes de la antena con mayor seguridad, y ayudarse a atornillar las distintas partes.

En cuarto lugar, se tratará en **HIPIR**, que en lo referente a riesgos no presenta diferencias con el CWAR.

En quinto lugar, se tratarán los **Grupos Electrógenos**. Las medidas actualmente aplicadas son:

- En cuanto al riesgo derivado de la manipulación de cables, al igual que los demás elementos de la Sección, tienen en dotación guantes aislantes.
- Para el riesgo de que se produzca un incendio, los grupos disponen de extintor propio. También, el personal tiene directrices de no repostar con el grupo en marcha a no ser que no exista otra alternativa y que de no hacerlo pueda traer graves perjuicios para el desarrollo de la actividad, en caso de ser esta de extrema importancia (por ejemplo, durante un tiro real). En caso de ser las actividades diarias o durante unas maniobras, es preferible cortar temporalmente un grupo y repostarlo que hacerlo en marcha.
- En lo referido al riesgo de no abrir las rendijas de ventilación, el personal está bastante concienciado de cerciorarse que están abiertas antes de encender.
- En cuanto a todos aquellos riesgos en que la solución depende de la instrucción de los operarios, al igual que en los demás elementos, el personal está adecuadamente formado.
- Sobre el riesgo de fuertes ruidos, en los grupos electrógenos se cuenta con protectores auditivos en dotación, además de poderse usar los tapones de tiro dados en dotación en el Ejército.
- Para finalizar, para prevenir el riesgo de intoxicación al encender los grupos en recintos cerrados y mal ventilados, el personal está bastante concienciado en ello y jamás los encenderán en tales circunstancias, aun teniendo orden de ello, pues tienen derecho legal a quejarse o incluso dar parte a un superior.

En sexto lugar se tratarán los **lanzadores**, siendo las medidas ya adoptadas las siguientes:

- Conforme a los riesgos eléctricos, los operarios disponen de guantes aislantes para la manipulación de cables, y están bastante concienciados de descargar el sistema antes de manipular los circuitos.

## Resultados del Proyecto

- En lo referido a los riesgos de ser golpeado por el lanzador o de que se proyecten objetos, el personal tiene bastante interiorizado el comprobar que no haya nada ni nadie susceptible de ser golpeado antes de quitar el modo SAFE del lanzador, aunque no existen medios para señalizar la zona.
- En lo referente al riesgo de quedar enganchado por anillos, collares, etc., el personal está mentalizado de que no debe llevarlos, aunque no existe un control sobre ello.
- En cuanto al riesgo de incendios, como en el resto de elementos, se dispone de un extintor.
- Referido a la protección auditiva, el personal dispone de los tapones de dotación para el tiro.
- Para finalizar, en cuanto a los gases de propulsión del misil, el personal monta siempre una sala de seguridad retirada del lanzador donde se refugian durante el disparo. Al no disponer de medios de señalización del área de seguridad, esto supone un riesgo para el personal ajeno a lanzadores que pudiese pasar por la zona.

En séptimo lugar se tratará el **cargador**. La medida a adoptar para prevenir el riesgo es emplear un guía externo para toda tarea, ya sea moverse o enganchar misiles, estando siempre el Jefe de cargadores pendiente a los movimientos que se realizan, guiándolos, por lo general, él personalmente y en cuanto a riesgo de incendios, se dispone de extintor.

En octavo y último lugar, se tratarán los **camiones**. En ellos las medidas adoptadas consisten en portar extintor y el emplear un guía externo en las maniobras más delicadas (cuando se aparca, cuando se producen desplazamientos con personal próximo, cuando se enganchan los remolques de los vehículos o en movimientos por terreno accidentado donde el mínimo error puede provocar el vuelque del vehículo).

Además, conviene mencionar que periódicamente la Unidad se ve sometida a unas evaluaciones para valorar la operatividad de la misma, disponiendo de 600 puntos al inicio. Con cada falta, se descuenta un número de puntos acorde a la gravedad falta cometida, siendo las que más descuentan (50 puntos) las faltas de seguridad en cualquier momento (siendo ejemplos de las mismas bajar de un vehículo saltando en vez de usando la escalera o pisar el cableado que se encuentra en el suelo por el riesgo de caída al mismo nivel).

### 3.2. Medidas a implementar.

En este apartado se procederá a hablar dentro de cada elemento de las medidas de seguridad que deberían implantarse, así como de aquellos materiales necesarios para la prevención de riesgos que no están en dotación y que sería de importancia relevante el disponer de ellos. Se omitirán todos aquellos materiales y medidas que, siendo los riesgos que solventan tolerables, son demasiado costosos o complicados de implementar como para que merezca la pena hacerlo, así como aquellas medidas cuyo tiempo de ejecución puede incrementar notablemente el tiempo de despliegue a cambio de prevenir un riesgo no demasiado importante.

En primer lugar, se tratará la **BCP**, en este elemento, las medidas recogidas dentro del Plan de Acción del [Anexo VI](#) y que están pendientes de aplicar son:

- Para protegerse de todos aquellos riesgos que requieran de guantes de protección mecánica, adquirir unos para que formen parte de la dotación de material individual que se entregan a cada miembro de la Unidad.
- Adquirir un arnés de seguridad y elementos tales como mosquetones y amortiguador para poder prevenir caídas desde la cima del vehículo.
- Instalar una línea de vida en la cima del vehículo para sujetar el arnés mientras se trabaja en esa posición.
- Establecer un procedimiento reglado para la bajada y subida de la rueda de repuesto.
- Diseñar y poner en práctica un plan de inversión para mejorar el estado del vehículo y así evitar los riesgos derivados de ello, como la posible caída de la grúa empleada para bajar la antena IFF, así como el riesgo derivado del mal estado del recubrimiento de los cables.
- Sustituir los sistemas manuales (gatos de nivelación, grúa de subida y bajada de la antena IFF) por sistemas eléctricos.
- No llevar nunca ropa suelta ni nada que pueda engancharse al subirse al elemento.

En segundo lugar, se tratará el **CWAR**, siendo las medidas a implementar:

- Adquirir un arnés de seguridad y elementos tales como mosquetones y amortiguador para poder prevenir caídas desde la cima del vehículo.

## Resultados del Proyecto

- Para protegerse de todos aquellos riesgos que requieran de guantes de protección mecánica, adquirir unos para que formen parte de la dotación de material individual que se entregan a cada miembro de la Unidad.
- Diseñar y poner en práctica un plan de inversión para mejorar el estado del vehículo para evitar los riesgos derivados en ello, como el riesgo derivado del mal estado del recubrimiento de los cables.
- Automatizar el movimiento de los gatos de nivelación del vehículo.
- No llevar nunca ropa suelta ni nada que pueda engancharse al subirse al elemento.

En tercer lugar, se tratará el **PAR**, debiendo ser implementadas las mismas medidas que en el CWAR, pero dando mayor prioridad a la adquisición de un arnés de seguridad, por el hecho de existir mayor riesgo de caída (durante el montaje de la antena ya que el personal debe atornillar los distintos tramos estando subido a la propia antena) y de mayor gravedad posible (es el elemento, junto con la BCP donde los operarios deben trabajar a mayor altura).

En cuarto lugar, se tratará el **HIPIR**, en el que las medidas a implementar son las mismas que en el PAR.

En quinto lugar, se tratarán los **Grupos Electrónicos**, siendo las medidas pendientes a adoptar son:

- Adquirir de guantes de protección mecánica.
- Automatización de los gatos de nivelación.
- Invertir en mejorar el estado del material.

En sexto lugar, los elementos tratados serán los **lanzadores**, debiendo adoptarse las siguientes medidas:

- Invertir en mejorar el estado del material.
- Adquirir de guantes de protección mecánica.
- Señalizar la zona de riesgo debido los gases del misil con picas y cinta de señalizar.

- Controlar que el personal no lleva anillos, colgantes, pulseras o cualquier cosa que pueda ser susceptible de quedar enganchado en la cuna, bajo pena de sanción.

Por último, tanto para el **cargador** como para los **camiones**, debe invertirse en ellos para mejorar el estado del material.



## 4. Propuestas para el futuro.

A la vista de lo observado en este trabajo y excediéndose un poco del alcance del mismo conviene dedicar un apartado a unas propuestas que podrían adoptarse para asegurar el correcto cumplimiento de la implantación de este trabajo.

En primer lugar, se propone nombrar un responsable dentro de la Batería que se encargue de observar el funcionamiento de la Sección de Armas para confirmar que realmente se siguen las medidas implantadas y observar su efectividad con vistas a una posterior certificación de la seguridad de ésta.

El responsable de esta tarea podría ser un suboficial de la Sección de Mantenimiento (la Batería se compone de dos Secciones, la de Armas y la de Mantenimiento), siguiendo un poco el modelo de las evaluaciones mencionadas en el apartado [3.1.](#) del presente trabajo, de las que se encarga la Unidad de Reparaciones del Regimiento de Artillería Antiaérea nº 74.

En segundo lugar, podrían realizarse auditorías anuales para certificar la efectividad de las nuevas medidas de prevención de riesgos implantadas, dependiendo éstas del Grupo, siendo el encargado de las mismas un suboficial de la Plana Mayor encargado de la Prevención de Riesgos Laborales (esta figura existe actualmente, pero sólo se encarga de la elaboración de los Planes de Acción de la Unidad)



## 5. Conclusiones.

En este trabajo se ha llevado a cabo una revisión del estado actual de la seguridad laboral en la Sección de Armas de una Batería HAWK del GAAA I/74, así como la evaluación sistemática de los riesgos laborales presentes en cada uno de los equipos que componen esta Sección.

A la vista de estos análisis y evaluaciones y de los resultados obtenidos se ha llegado al siguiente conjunto de conclusiones acerca de la prevención de riesgos laborales dentro de la misma.

Primero, en cuanto a instrucción dentro de esta Unidad, el personal es muy antiguo (el artillero más moderno de la Batería donde el autor de este trabajo realizó las Prácticas Externas llevaba 8 años en la Unidad), lo que implica que tienen los conocimientos necesarios y mucha experiencia. Esto repercute en una mayor seguridad laboral al conocer bien los posibles riesgos a los que se exponen en su trabajo diario y los procedimientos para evitarlos, tanto los establecidos oficialmente como las buenas prácticas adoptadas por ellos mismos basándose en su experiencia. También cabe mencionar que, aunque esta veteranía es positiva para la seguridad del personal, a veces crea excesos de confianza, por lo que, en el ámbito de la seguridad, la experiencia es un arma de doble filo.

Por otra parte, se ha llevado a cabo, también de forma sistemática, un listado de medidas de prevención a adoptar para cada uno de los riesgos detectados en la evaluación de los equipos.

A la vista de este listado de acciones preventivas a adoptar para minimizar los riesgos, se ha podido comprobar que hay bastantes cosas que se hacen bien, pero que aún quedan cosas por hacer, aunque, la principal "frontera a cruzar" es la crónica falta de presupuesto que sufren nuestras Fuerzas Armadas desde hace años.

El principal aspecto a mejorar que presenta la Unidad y que afecta, al igual a que otros ámbitos, a la seguridad laboral es el estado del material, que se encuentra en unas condiciones no demasiado adecuadas.

Con todo esto, lo que puede decirse es que el GAAA I/74 es una Unidad en la que la prevención de riesgos laborales de los miembros que la integran ha sido desde hace tiempo una preocupación constante, aunque aún existe un margen de mejora. Este margen de mejora se pone de manifiesto palpablemente en la ausencia de arneses y guantes de protección mecánica, fundamentales para

## Conclusiones

garantizar la seguridad de los miembros de la Batería. Estos equipos de protección deberían de ser adquiridos a la mayor brevedad posible.

Además, sería adecuado implantar un sistema de auditoría interna que permita evaluar de forma continua la seguridad laboral en el trabajo diario de la Batería. Esta evaluación estimularía la concienciación del personal a la hora de realizar su trabajo de forma segura, y fomentaría que se incidiera con más énfasis, por parte de los responsables, en los aspectos de prevención en las actividades diarias de Instrucción de la Batería.

## 6. Líneas futuras.

Como posibles líneas futuras en las que seguir desarrollando el presente TFG se puede citar la realización entre el personal de encuestas para ver si ha sido eficaz la aplicación de lo recogido en el trabajo.

Dichas encuestas serían dos.

La primera, recogida en el [Anexo VII](#), trataría sobre los accidentes presenciados por el personal en un periodo antes de aplicar las medidas y después de las mismas, debiendo realizarse tras un periodo similar tras la implementación, para tratar de comparar si realmente ha sido eficaz o no.

La segunda, recogida en el [Anexo VIII](#), en la que se preguntará acerca de la sensación de seguridad en el trabajo, antes y después de la implementación de las medidas, con el fin de ver si las nuevas medidas han repercutido de forma real en la percepción de seguridad en su trabajo por parte del personal.

Otra línea futura a valorar sería la posible aplicación del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud Laboral recogido en la norma ISO-UNE 45001 [\[16\]](#), de 2018, para que la Unidad pueda ser certificada por entidades externas a las Fuerzas Armadas como lugar donde se aplica el sistema más actual en el ámbito de la prevención de riesgos laborales.

También sería de utilidad redactar unos procedimientos de trabajo que recojan la manera de llevar a cabo las tareas a realizar y las medidas de protección a tomar para cada uno de los elementos que forman la Sección de Fuegos de la Batería HAWK. Estos manuales se utilizarían en la instrucción del nuevo personal que se vaya incorporando a la Unidad y estarían siempre a su disposición, de manera que desde el inicio vayan interiorizando formas de trabajo seguras, la necesidad de utilizar los equipos de protección adecuados a cada tarea y la manera de emplear estas protecciones.



## 7. Bibliografía

- [1] Mando de Adiestramiento y Doctrina del Ejército de Tierra (MADOC). PD4-300 Empleo de la Artillería Antiaérea (Tomo I: Capítulos), 06/10/2016.
- [2] Mando de Artillería Antiaérea (MAAA). Libro del Oficial Táctico, Curso de Mando Táctico SAM-HAWK, 09/2008.
- [3] Página de Internet Aviation4u. Disponible en <http://www.aviation4u.de/gallery/Mixed/museum/Germany/Berlin-Gatow/Gatow-Defense.htm>
- [4] Página de Internet manfred-bischoff, 2005. Disponible en <http://www.manfred-bischoff.de/hawk.htm>
- [5] Página de Internet armyrecognition. Disponible en [https://www.armyrecognition.com/united\\_states\\_american\\_missile\\_system\\_vehicle\\_uk/hawk\\_mim-23\\_low\\_medium\\_altitude\\_ground\\_to\\_air\\_missile\\_technical\\_data\\_sheet\\_specifications\\_pictures.html](https://www.armyrecognition.com/united_states_american_missile_system_vehicle_uk/hawk_mim-23_low_medium_altitude_ground_to_air_missile_technical_data_sheet_specifications_pictures.html)
- [6] Página de Internet Grupel. Disponible en <https://grupel.eu/es/grupel-es/generadores-grupel-son-la-opcion-preferida-en-aplicaciones-militares/>
- [7] Página de Internet circulo trubia. Disponible en <http://circulo trubia.blogspot.com/2017/06/mas-novedades-escala.html>
- [8] Página de Internet Infodefensa, 02/09/2019. Disponible en <https://www.infodefensa.com/es/2019/09/02/noticia-grupo-moderniza-cargador-misiles-ejercito.html>
- [9] BOE-037 Prevención de Riesgos Laborales, 13/03/2019. Disponible en [https://www.boe.es/legislacion/codigos/abrir\\_pdf.php?fich=037\\_Prevencion\\_de\\_riesgos\\_laborales.pdf](https://www.boe.es/legislacion/codigos/abrir_pdf.php?fich=037_Prevencion_de_riesgos_laborales.pdf)
- [10] Mando de Adiestramiento y Doctrina del Ejército de Tierra (MADOC). AGBS-CH-011 Módulo de Orientación Personal y Profesional. Prevención de Riesgos Laborales, curso 2005-2006.

## Bibliografía

[11] Mando de Adiestramiento y Doctrina del Ejército de Tierra (MADOC). Manual de Instrucción. Sirvientes de Radar de Adquisición de Impulsos (PAR) AN/MPQ-50 (XO-2), 02/11/2004.

[12] Mando de Adiestramiento y Doctrina del Ejército de Tierra (MADOC). Manual de Instrucción. Sirvientes de Radar de Adquisición de Onda Continua (CWAR) AN/MPQ-62, 01/09/2004.

[13] Mando de Adiestramiento y Doctrina del Ejército de Tierra (MADOC). Manual de Instrucción. Sirvientes de Radar de seguimiento de Onda Continua (HIPIR) AN/MPQ-61, 01/07/2005.

[14] Mando de Adiestramiento y Doctrina del Ejército de Tierra (MADOC). Manual de Instrucción. Sirvientes del Lanzador M-192 del Sistema HAWK, 03/05/2001.

[15] Mando de Adiestramiento y Doctrina del Ejército de Tierra (MADOC). MI4-306 Equipo BCP del sistema HAWK (analógico), 01/06/2011.

[16] Página de Internet Diba. Disponible en [https://www.diba.cat/documents/467843/172263104/GUIA\\_IMPLEMENTACION\\_ISO45001.pdf/5da61652-f814-4aa7-9f45-01cf8117c772](https://www.diba.cat/documents/467843/172263104/GUIA_IMPLEMENTACION_ISO45001.pdf/5da61652-f814-4aa7-9f45-01cf8117c772)

## Documento II. Anexos



## Anexo I. Legislación laboral aplicable.

➤ **Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales.**

En su **Capítulo I**, la ley recoge en su **Artículo 2** "La presente Ley tiene por objeto promover la seguridad y la salud de los trabajadores mediante la aplicación de medidas y el desarrollo de las actividades necesarias para la prevención de riesgos derivados del trabajo", siendo de aplicación según su **Artículo 3** a todas las relaciones laborales existentes, incluyendo la Administración pública, indicando que, aunque la presente ley no será de aplicación a las Fuerzas Armadas en las actividades cuyas particularidades lo impidan en el ámbito de sus funciones, en clara alusión a aquellas situaciones de naturaleza puramente militar que puedan poner en riesgo al personal (como una situación de combate en una misión exterior).

En su **Capítulo III** establece que los trabajadores tienen el derecho a disponer de los medios necesarios de prevención de riesgos, así como la obligación de tomar las precauciones pertinentes para evitarlos.

➤ **Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.**

Donde se regulan las características de la señalización oficial que ha de emplearse para informar correctamente al trabajador del riesgo al que se expone y su correcto empleo, indicado en sus **Anexo II y posteriores**.

➤ **Real Decreto 486/1997, 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.**

Donde se indican las obligaciones que el empresario (en este caso las Fuerzas Armadas y los diversos jefes de unidad en sus competencias) tiene para garantizar la seguridad de los empleados en su lugar de trabajo (**Capítulo II**).

➤ **Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de protección individual.**

En su **Anexo I** detalla las protecciones que deben ser empleadas según la tarea que se realice.

- **Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.**

En su **Anexo I** recoge normas relativas a la señalización de los correspondientes riesgos de los equipos y a condiciones que deben cumplir para que su uso entrañe el mínimo riesgo para el operario.

En su **Anexo II** regula el uso que debe darse a los equipos para minimizar el riesgo de accidentes, exigiendo por ejemplo el uso de las debidas protecciones individuales o realizar las diversas comprobaciones para garantizar un empleo seguro.

- **Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.**

Donde se indica cómo debe operarse el material que puede ser potencialmente peligro por el empleo de electricidad, donde en sus diversos anexos se indica la normativa relativa a cada situación (sin tensión, **Anexo II**; trabajos en tensión, **Anexo III**, etc.).

- **Real Decreto 299/2016, de 22 de julio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a campos electromagnéticos.**

En su **Anexo II** trata las medidas de seguridad aplicables en el caso de los efectos no térmicos derivados de las radiaciones electromagnéticas, siendo lo que compete al presente trabajo por el empleo de medios radar.

- **Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.**

Donde se recogen los procedimientos para la evaluación de riesgos (**Capítulo II, Sección 1, Artículo 5**) y las diversas generalidades referentes al personal del que deben disponer toda empresa y administración para realizar una prevención de riesgos laborales efectivos.

- **Real Decreto 1932/1998, de 11 de septiembre, de adaptación de los capítulos III y V de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, al ámbito de los centros y establecimientos militares.**

Donde se indica la composición y funciones del Comité de Seguridad y Salud, empleando como base la Ley 31/1995 con las modificaciones pertinentes para su adaptación a los establecimientos militares y la jerarquía inherente a los mismos, siendo de aplicación tanto al personal civil como militar y haciendo distinción entre los mismos por las diferencias que marca el Decreto entre ambos.

- **Real Decreto 1755/2007, de 28 de diciembre, de prevención de riesgos laborales del personal militar de las Fuerzas Armadas y de la organización de los servicios de prevención del Ministerio de Defensa.**

Donde se indican las normas generales para la prevención de riesgos aplicables al personal militar, indicando el objeto de dichas medidas y su aplicación extensiva a todo el personal militar de pendiente del Ministerio de Defensa, incluyendo personal de la Guardia Civil cuando se encuentra bajo dependencia del dicho Ministerio (**Capítulo I**); los principios, planes y obligaciones en materia de seguridad y prevención de riesgos laborales (**Capítulo II**) e indicando la obligatoria existencia de un Servicio de Prevención en cada Ejército y unos medios de control específicos a cada unidad (**Capítulo III**).



## **Anexo II. Medidas de seguridad recogidas en los manuales del HAWK.**

### ➤ **Medidas de seguridad para riesgos eléctricos**

1. Poner a masa todos los aparatos dotados de toma de masa.
2. Siempre trabajar al menos dos personas para que puedan ayudarse entre sí en caso de emergencia.
3. Sólo el personal autorizado e instruido debidamente podrá realizar pruebas o ajustes y manejará los aparatos de comprobaciones necesarios.
4. Los intercierres de seguridad que cortan la corriente cuando se abre un compartimento estarán en perfectas condiciones y cuando se cortocircuiten, se advertirá esta condición mediante un cartel de alarma.
5. Nunca cortocircuitar los intercierres de forma habitual, sino acostumbrarse a mantener cerradas portezuelas y compartimentos.
6. Siempre que sea posible, apagar el aparato antes de empezar a repararlo o atenderlo.
7. Apagar todo aparato antes de conectar o desconectar su cable de alimentación,
8. Comprobar que todos los dispositivos de seguridad funcionan adecuadamente.
9. Comprobar que no hay personal actuando sobre un aparato antes de activarlo con energía.
10. Se protegerán todos los cables y conexiones de la humedad y del tráfico de vehículos sobre los mismos.
11. Realizar inspecciones periódicas para asegurarse que se cumplen adecuadamente las normas de seguridad.
12. Durante las tormentas eléctricas aquellas zonas donde existan misiles deben permanecer despejadas de personal.

### ➤ **Medidas de seguridad para riesgos mecánicos.**

1. Todos los líquidos o fluidos vertidos o derramados se limpiarán inmediatamente.
2. No llevar prendas de vestir flojas o sueltas cuando se trabaja en las proximidades de aparatos con elementos móviles.

3. Hacer uso de los interruptores de seguridad para trabajar en las antenas de los radares.<sup>7</sup>
4. Trepar usando ambas manos. Subir a las antenas sólo cuando sea necesario.
5. Fijar las antenas en los pestillos de que dispone para trincarla durante los transportes.
6. Despejar las zonas de movimiento de los diversos aparatos antes de pasarlos a remoto.<sup>8</sup>
7. No saltar desde lo alto de los radares. Emplear las escalas y peldaños existentes para tal efecto.
8. Retirar todos los objetos situados en el recorrido de las antenas.
9. No intentar manejar individualmente aquellos aparatos que requieran dos o más personas para su movimiento.
10. Antes de trabajar en un lanzado, pasar el interruptor de la Caja de Empalmes<sup>9</sup> en seguro para evitar que sea activado desde la BCP (*Battery Comand Post*, Puesto de Mando de Batería).
11. Antes de poner en marcha el CRG (Cargador) asegúrese de que el material que va a ser remolcado, izado o transportado por el mismo ha sido enganchado adecuadamente.
12. Llevar puestos los protectores de los oídos cuando se permanezca cerca de radares funcionando, acondicionadores de aire y Grupos electrógenos.

➤ **Medidas de seguridad para los riesgos derivados de altos explosivos y líquidos inflamables.**

1. Manejar los misiles con sumo cuidado, evitando sacudidas, caídas o traqueteos.
2. No intentar desarmar del misil o separar del mismo componentes instalados en fábrica.
3. Asegurarse que todos los misiles están en posición SAFE (seguro) excepto aquellos que vayan a ser disparados (que estarán en ARM, armado).
4. Queda absolutamente prohibido fumar a menos de 30m de cualquier lugar donde se almacene gasolina, gasoil, lubricante o explosivo.
5. No utilizar cerillas ni ningún otro artificio productor de fuego o chispa a menos de 20m de los misiles o empaques con explosivos.

---

<sup>7</sup> Todos los radares disponen de un interruptor con dos posiciones (SAFE y OPERATE), mientras se encuentre en SAFE, la antena no podrá girar, empleándose la posición para realizar las correspondientes manipulaciones de las antenas.

<sup>8</sup> El modo remoto es en el que se opera, controlando los sistemas desde la BCP.

<sup>9</sup> Elemento en el que se conectan todos los Lanzadores y que a su vez se conecta a la BCP para enlace entre dichos elementos.

6. Examinar frecuentemente los explosivos y deshacerse de ellos cuando se observen síntomas de deterioro.
- **Medidas de seguridad en el manejo de líquidos hidráulicos a alta presión.**
1. Permanecer a distancia de cualquier material en el que exista líquido a presión siempre que sea posible.
  2. Comprobar que todas las tuberías válvulas y conexiones de los sistemas de presión se encuentran debidamente instaladas antes de aplicar tensión.
  3. Las tuberías y las líneas de presión deberán carecer de dobleces agudos o retorcimientos, y deberá evitarse que sean comprimidas por el paso de vehículos.
  4. Anular la presión hidráulica antes de realizar ninguna desconexión en un sistema de fluido presurizado.
- **Medidas de seguridad para los riesgos derivados del aire a presión.**
1. Antes de realizar una reparación reduzca la presión abriendo las válvulas de escape oportunas.
  2. No aflojar ninguna conexión para reducir la presión.
  3. No situarse nunca frente a una válvula manual cuando se abre para dar presión.
  4. Cuando se dé presión a un sistema, abra lentamente la válvula manual para evitar el choque de la carga.
  5. En un sistema con presión, cuando se cierra la válvula manual emplee solamente la fuerza necesaria para asentar la válvula firmemente.
  6. Use solamente los lubricantes especificados en la carta de engrase.
  7. No esponga los conductos a dobleces agudos y demás abusos.
  8. Nunca use una llave u otra herramienta para cerrar la válvula.
- **Medidas de seguridad para prevenir incendios.**
1. No repostar jamás con el motor en marcha, excepto en los Grupos Electrónicos, que, de hacerse, se emplearán las medidas de seguridad necesarias al realizar esta operación.
  2. No repostar mientras el colector de escape esté caliente.
  3. Poner a masa las mangueras de repostado.
  4. Limpiar todo combustible que se haya derramado.
  5. Examinar con frecuencia el sistema de alimentación de combustible de cada motor para detectar fugas o escapes.

6. No almacenar combustible o lubricantes en las proximidades de los aparatos con motor de explosión.
  7. Asegúrese de que están disponibles los extintores y que se hayan convenientemente recargados y en disposición de funcionar.
- **Medidas de seguridad para riesgos de radiaciones electromagnéticas.**
1. No deberá permitirse la presencia de personal en las zonas donde el nivel de radiaciones sea superior a  $0,01 \text{ w/cm}^2$ , que corresponde con las siguientes distancias medidas sobre el centro del lóbulo de los radares:
    - HIPIR: 111,5m.
    - CWAR: 74m (antena parada) y 36m (antena girando).
    - PAR: 15,2 m.
  2. Las comprobaciones a realizar en el HIPIR que requieran radiar deberán hacerse con la antena elevada al menos 50 milésimas.
  3. Cuando se trabaje en los reflectores de las antenas y conjuntos de guías de ondas, desactivar el transmisor y poner el seguro de antena en SAFE.
  4. Cuando el PAR o el CWAR están radiando con la antena sin girar asegurarse de que no existe personal en el lóbulo de las antenas transmisoras dentro de las distancias mencionadas en el apartado 1.
  5. Señalizar con dos carteles las zonas y tiempos de permanencia. Para ello se utiliza el cartel nº 1 AVISO DE PERMANENCIA EN ZONA LIMITADA y el cartel nº 2 AVISO DE ZONA PROHIBIDA.
  6. No existe peligro de radiación para el personal situado al nivel del suelo salvo que las antenas de los radares tengan un ángulo de elevación inferior a cero. Siempre que sea posible, durante las operaciones de Mantenimiento, debe ponerse la antena a gran elevación. Cuando los radares estén radiando, el personal no debe subirse a otros radares o sitios elevados enfrente de antenas en radiación.
- **Medidas de seguridad durante tormentas eléctricas.**
1. No debe haber personal cerca de los elementos mayores del HAWK<sup>10</sup>, excepto la BCP, corren riesgo de caída de rayo.
  2. Bajo ningún concepto debe intentarse desconectar cables de energía o datos, o levantar pararrayos después de haberse iniciado la tormenta en el asentamiento.

---

<sup>10</sup> Los elementos mayores son la BCP y los radares (PAR, CWAR e HIPIR).

## Anexo III. Formas de evaluar los riesgos

### III.1. Clasificación de riesgos según sus consecuencias.

Esta clasificación indica la severidad potencial de daño sufrido por una persona en caso de producirse un accidente atendiendo a la parte del cuerpo en la que se puede producir el daño, así como a la naturaleza de éste. Los daños se clasifican en:

- Ligeramente dañino: Aquellos daños que únicamente puedan causar molestias o heridas menores que no requieran de tratamiento médico para su recuperación. Ejemplos de este tipo de daño sería pequeños cortes, magulladuras o pellizcos; así como molestias o irritaciones de diverso tipo.
- Dañino: Aquellos daños que puedan causar lesiones de una cierta gravedad, de tal modo que la persona afectada pueda recuperarse completamente tras recibir el adecuado tratamiento médico o que, en caso de no recuperarse completamente, no provoquen secuelas notorias. Ejemplos de daños de categoría "dañino" serían quemaduras, fracturas menores, torceduras importantes, conmociones, sordera, enfermedad que provoca una incapacidad menor, etc.
- Extremadamente dañino: Aquellos daños que tienen como consecuencia un largo periodo de recuperación, secuelas graves o incluso la muerte. Ejemplos de esta categoría serían amputaciones, fracturas mayores, lesiones múltiples, lesiones fatales, enfermedades mortales o crónicas que acorten severamente la vida, etc.

### III.2. Clasificación de riesgos según la probabilidad de que ocurra el daño.

La clasificación de riesgos según la probabilidad de que ocurra el daño debe recoger la probabilidad de que, una vez se ha producido un accidente, suceda el daño mencionado, así como la frecuencia de exposición al riesgo que lo provoca.

- Probabilidad alta: El daño ocurre siempre o casi siempre.
- Probabilidad media: El daño ocurrirá en algunas ocasiones.
- Probabilidad baja: El daño ocurrirá raras veces.

### III.3. Tabla de niveles de riesgo.

		Consecuencias		
		Ligeramente dañino	Dañino	Extremadamente dañino
Probabilidad	Baja	Riesgo trivial	Riesgo tolerable	Riesgo moderado
	Media	Riesgo tolerable	Riesgo moderado	Riesgo importante
	Alta	Riesgo moderado	Riesgo importante	Riesgo intolerable

- Riesgo trivial: Es aquel riesgo que no requiere tomar ninguna acción específica para solventarlo.
- Riesgo tolerable: Es aquél que, dada su naturaleza, sólo se tomarán medidas preventivas en caso de no suponer una carga económica o de trabajo importante, así como que la solución no afecte al rendimiento del personal. De lo contrario se asumirán dichos riesgos.
- Riesgo moderado: Es aquél que requiere tomar medidas específicas para reducir el riesgo, llevando a cabo las inversiones precisas.
- Riesgo importante: Es aquél que, de existir, no debe iniciarse el trabajo sin reducir o eliminar dicho riesgo, debiendo destinarse, si es necesario, considerables recursos en ello.
- Riesgo intolerable: Es aquel riesgo que impide iniciar o continuar los trabajos sin reducirse, debiendo ser reducidos a toda costa o de lo contrario, se deberá prohibir la tarea que los conlleva.

### III.4. Identificación de los riesgos.

En este apartado se recoge una lista no exhaustiva de los riesgos a los que el personal está expuesto en el desempeño de sus labores de manipulación de los diversos elementos que componen una Sección de Armas de una Batería HAWK.

1. Caídas de personas a distinto nivel.
2. Caídas de personas al mismo nivel.
3. Caídas de objetos en manipulación.
4. Caídas de objetos desprendidos.
5. Atropellos o golpes con vehículos.
6. Choque contra objetos móviles.

7. Golpes/cortes por objetos o herramientas.
8. Proyección de fragmentos o partículas.
9. Atrapamiento entre objetos.
10. Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos.
11. Exposición a contactos eléctricos.
12. Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
13. Exposición a radiaciones.
14. Explosiones.
15. Incendios.
16. Exposición a ruido.
17. Contactos térmicos.
- 18.



## Anexo IV. Evaluación de riesgos en los distintos elementos de la Batería

### IV.1. BCP.

Identificación del riesgo	Causa	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del riesgo				
		B	M	A	LD	D	ED	TR	TO	MO	IM	IN
Exposición a contactos eléctricos	Manipulación de cables de energía		X				X				X	
Exposición a contactos eléctricos	Mal estado de los recubrimientos del cableado		X				X				X	
Caída al mismo nivel	Tropezamiento con el cableado dispuesto en el suelo		X		X				X			
Caída a distinto nivel	Manipulación de elementos en la cima del vehículo		X			X				X		
Atrapamiento entre objetos	Manipulación de la rueda de repuesto	X				X			X			
Caída de objetos desprendidos	Caída de la antena IFF durante su bajada o de la grúa empleada para ello	X					X			X		
Atrapamiento entre objetos	Proceso de enganche y desenganche del remolque		X			X				X		
Caída de objetos en manipulación	Manipulación de los gatos de elevación del vehículo	X				X			X			
Atrapamiento entre objetos	Manipulación de los gatos de elevación del vehículo	X			X			X				

Identificación del riesgo	Causa	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del riesgo				
		B	M	A	LD	D	ED	TR	TO	MO	IM	IN
Golpes/cortes por objetos o herramientas	Golpeo clavando la toma de tierra		X				X				X	
Incendios	Fallo eléctrico del sistema	X				X			X			

## IV.2. CWAR

Peligro identificado	Causa	Probabilidad			Consecuencias			Estimación de riesgos				
		B	M	A	LD	D	ED	TR	TO	MO	IM	IN
Exposición a contactos eléctricos	Manipulación de cables de energía		X				X				X	
Exposición a contactos eléctricos	Mal estado de los recubrimientos del cableado		X				X				X	
Exposición a radiaciones	Antena radiante		X		X				X			
Caída al mismo nivel	Tropiezo con el cableado dispuesto en el suelo		X		X				X			
Caída a distinto nivel	Manipulación de elementos en la cima del vehículo		X			X				X		
Caída a distinto nivel	Giro de la antena	X				X			X			
Atrapamiento entre objetos	Manipulación de la rueda de repuesto	X				X			X			
Atrapamiento entre objetos	Proceso de enganche y desenganche del remolque		X			X				X		
Caída de objetos en manipulación	Manipulación de los gatos de elevación del vehículo	X				X			X			
Atrapamiento entre objetos	Manipulación de los gatos de elevación del vehículo	X			X			X				

Identificación del riesgo	Causa	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del riesgo				
		B	M	A	LD	D	ED	TR	TO	MO	IM	IN
Caída de objetos desprendidos	Manipulación de consolas del radar	X				X			X			
Choque contra objetos móviles	Giro de la antena	X				X			X			
Caída de objetos en manipulación	Caída de herramientas desde la cima del vehículo	X				X			X			
Proyección de fragmentos o partículas	Giro de la antena con objetos en su radio de giro	X			X				X			
Incendios	Fallo eléctrico del sistema	X				X			X			

### IV.3. PAR

Peligro identificado	Causa	Probabilidad			Consecuencias			Estimación de riesgos				
		B	M	A	LD	D	ED	TR	TO	MO	IM	IN
Exposición a contactos eléctricos	Manipulación de cables de energía		X				X				X	
Exposición a contactos eléctricos	Mal estado de los recubrimientos del cableado		X				X				X	
Exposición a contactos eléctricos	Manipular circuitos sin descargar con la barra de descarga			X			X					X
Exposición a radiaciones	Antena radiante		X		X				X			
Caída al mismo nivel	Tropiezo con el cableado dispuesto en el suelo		X		X				X			
Caída a distinto nivel	Manipulación de elementos en la cima del vehículo		X			X				X		

Identificación del riesgo	Causa	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del riesgo				
		B	M	A	LD	D	ED	TR	TO	MO	IM	IN
Atrapamiento entre objetos	Manipulación de la rueda de repuesto	X				X			X			
Atrapamiento entre objetos	Proceso de enganche y desenganche del remolque		X			X				X		
Caída de objetos en manipulación	Manipulación de los gatos de elevación del vehículo	X				X			X			
Atrapamiento entre objetos	Manipulación de los gatos de elevación del vehículo	X			X			X				
Golpes/cortes por objetos o herramientas	Golpeo clavando la toma de tierra		X								X	
Caída de objetos desprendidos	Manipulación de consolas del radar	X				X			X			
Choque contra objetos móviles	Giro de la antena	X				X			X			
Caída de objetos en manipulación	Caída de herramientas desde la cima del vehículo	X				X			X			
Proyección de fragmentos o partículas	Giro de la antena con objetos en su radio de giro	X			X							
Incendios	Fallo eléctrico del sistema	X				X			X			

#### IV.4. HIPIR

Peligro identificado	Causa	Probabilidad			Consecuencias			Estimación de riesgos				
		B	M	A	LD	D	ED	TR	TO	MO	IM	IN
Exposición a contactos eléctricos	Manipulación de cables de energía		X				X				X	
Exposición a contactos eléctricos	Mal estado de los recubrimientos del cableado		X				X				X	
Exposición a radiaciones	Antena radiante		X		X				X			

Identificación del riesgo	Causa	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del riesgo				
		B	M	A	LD	D	ED	TR	TO	MO	IM	IN
Caída a distinto nivel	Manipulación de elementos en la cima del vehículo		X			X				X		
Caída a distinto nivel	Giro de la antena	X				X			X			
Atrapamiento entre objetos	Manipulación de la rueda de repuesto	X				X			X			
Atrapamiento entre objetos	Proceso de enganche y desenganche del remolque		X			X				X		
Caída de objetos en manipulación	Manipulación de los gatos de elevación del vehículo	X				X			X			
Atrapamiento entre objetos	Manipulación de los gatos de elevación del vehículo	X			X			X				
Golpes/cortes por objetos o herramientas	Golpeo clavando la toma de tierra		X					X			X	
Caída de objetos desprendidos	Manipulación de consolas del radar	X				X			X			
Choque contra objetos móviles	Giro de la antena	X				X			X			
Caída de objetos en manipulación	Caída de herramientas desde la cima del vehículo	X				X			X			
Proyección de fragmentos o partículas	Giro de la antena con objetos en su radio de giro	X			X							
Incendios	Fallo eléctrico del sistema	X				X			X			

#### IV.5. Grupo Electrónico

Peligro identificado	Causa	Probabilidad			Consecuencias			Estimación de riesgos				
		B	M	A	LD	D	ED	TR	TO	MO	IM	IN
Exposición a contactos eléctricos	Manipulación de cables de energía		X				X				X	

Identificación del riesgo	Causa	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del riesgo				
		B	M	A	LD	D	ED	TR	TO	MO	IM	IN
Incendios	Fallo eléctrico del sistema	X				X			X			
Incendios	Fallo en el sistema de repostaje encendido	X					X			X		
Incendios	No abrir rendijas de ventilación	X				X			X			
Exposición a sustancias nocivas o tóxicas	Encender el grupo en espacios cerrados			X			X					X
Golpes/cortes por objetos o herramientas	Golpeo clavando la toma de tierra		X				X				X	
Caída al mismo nivel	Tropezamiento con el cableado dispuesto en el suelo		X		X				X			
Caída a distinto nivel	Manipulación de elementos en la cima del vehículo	X			X			X				
Atrapamiento entre objetos	Proceso de enganche y desenganche del remolque		X			X				X		
Caída de objetos en manipulación	Manipulación de los gatos de elevación del vehículo	X				X			X			
Atrapamiento entre objetos	Manipulación de los gatos de elevación del vehículo	X			X			X				
Exposición a ruido	No emplear protección auditiva cerca	X				X				X		

#### IV.6. Lanzador

Peligro identificado	Causa	Probabilidad			Consecuencias			Estimación de riesgos				
		B	M	A	LD	D	ED	TR	TO	MO	IM	IN
Exposición a contactos eléctricos	Manipulación de cables de energía		X				X				X	

Identificación del riesgo	Causa	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del riesgo				
		B	M	A	LD	D	ED	TR	TO	MO	IM	IN
Exposición a contactos eléctricos	Manipular circuitos sin pulsar botón de descarga			X			X					X
Incendios	Fallo eléctrico del sistema	X				X			X			
Atrapamiento entre objetos	Proceso de enganche y desenganche del remolque		X			X				X		
Caída de objetos en manipulación	Manipulación de los pies de elevación del vehículo	X				X			X			
Golpes/cortes por objetos o herramientas	Golpeo clavando la toma de tierra		X				X				X	
Golpes/cortes por objetos o herramientas	Golpeo clavando la reja		X				X				X	
Choque con objetos en movimiento	Encontrarse cerca del lanzador cuando se haya en funcionamiento		X				X				X	
Atrapamiento entre objetos	Quedar enganchado en la cuna con anillos, collares, etc.			X			X					X
Exposición a ruido	No emplear protección auditiva cerca	X				X				X		
Contactos térmicos	Gases de propulsión	X					X			X		
Proyección de fragmentos o partículas	Activar la cuna del lanzador con objetos proyectables en su recorrido		X		X				X			

### IV.7. Cargador

Peligro identificado	Causa	Probabilidad			Consecuencias			Estimación de riesgos				
		B	M	A	LD	D	ED	TR	TO	MO	IM	IN
Incendios	Fallo del depósito de combustible	X				X			X			
Atropellos o golpes con vehículos	Proceso de bajada y subida al camión		X			X				X		
Atrapamiento entre objetos	Elevación y bajada de misiles	X					X			X		
Atropellos o golpes con vehículos	Personal cerca del cargador durante el movimiento	X					X			X		
Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos	Vuelque de vehículo	X				X			X			

### IV.8. Camiones

Peligro identificado	Causa	Probabilidad			Consecuencias			Estimación de riesgos				
		B	M	A	LD	D	ED	TR	TO	MO	IM	IN
Atropellos o golpes con vehículos	Personal cerca del vehículo durante el movimiento	X					X			X		
Incendios	Fallo del depósito de combustible	X				X			X			
Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos	Vuelque de vehículo	X				X			X			
Caída de objetos en manipulación	Caída de objetos mientras se bajan de la caja del camión		X			X				X		

Identificación del riesgo	Causa	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del riesgo					
		B	M	A	LD	D	ED	TR	TO	MO	IM	IN	
Caída a distinto nivel	Caída al suelo de personal que se encuentra bajando o subiendo del camión	X				X			X				



## Anexo V. Medidas de prevención de los riesgos en los distintos elementos de la Batería.

### V.1. BCP.

Riesgo	Causa	Medidas de control	Material	Formación	Información	Procedimiento
Exposición a contactos eléctricos	Manipulación de cables de energía	<p>Uso de guantes aislantes homologados y en buen estado.</p> <p>Asegurarse de que los cables no tienen energía cuando se manipulan.</p> <p>Realizar las manipulaciones de cables con energía únicamente como último recurso.</p> <p>Instruir adecuadamente al personal en el manejo de elementos con tensión.</p> <p>Señalizar el peligro de alta tensión de manera adecuada.</p>	X	X	X	X
Exposición a contactos eléctricos	Mal estado de los recubrimientos del cableado	Reparar el recubrimiento del cableado o cambiar los cables.	X			

<b>Riesgo</b>	<b>Causa</b>	<b>Medidas de control</b>	<b>Material</b>	<b>Formación</b>	<b>Información</b>	<b>Procedimiento</b>
Caída al mismo nivel	Tropiezo con el cableado dispuesto en el suelo	Material para mantener los cables elevados en las proximidades de los elementos. Señalización de los lugares donde se halle cableado en el suelo.	X		X	
Caída a distinto nivel	Manipulación de elementos en la cima del vehículo	Instruir al personal en las tareas de despliegue del elemento. Proveer al personal de arnés de seguridad	X	X		
Atrapamiento entre objetos	Manipulación de la rueda de repuesto	Instruir al personal en la tarea de bajado de la rueda de repuesto. Establecer un procedimiento que permita el correcto desarrollo de la tarea. Uso de guantes de protección mecánica.	X	X		X
Caída de objetos desprendidos	Caída de la antena IFF durante su bajada o de la grúa empleada para ello	Instruir al personal adecuadamente. Sustitución de la grúa manual por una automática. Avisar al personal no involucrado para que se mantenga alejado. Uso de casco.	X	X	X	

<b>Riesgo</b>	<b>Causa</b>	<b>Medidas de control</b>	<b>Material</b>	<b>Formación</b>	<b>Información</b>	<b>Procedimiento</b>
Atrapamiento entre objetos	Proceso de enganche y desenganche del remolque	Instruir al personal adecuadamente. Mantener alejado del lugar al personal no implicado. Uso de guantes de protección mecánica.	X	X	X	
Caída de objetos en manipulación	Manipulación de los gatos de elevación del vehículo	Mantener al personal atento al descenso de los gatos.			X	
Caída de objetos desprendidos	Caída de herramientas o antenas de comunicaciones desde la cima del vehículo	Durante el proceso de manipulación de elementos en la cima del vehículo mantener al personal no involucrado retirado del mismo. Uso de casco.	X		X	
Golpes/cortes por objetos o herramientas	Golpeo clavando la toma de tierra	Enseñar al personal a clavar con un mazo de forma adecuada. Uso de guantes de protección mecánica.	X	X		
Incendios	Fallo eléctrico del sistema	Disponer de extintores.	X			

**V.2. CWAR**

<b>Riesgo</b>	<b>Causa</b>	<b>Medidas de control</b>	<b>Material</b>	<b>Formación</b>	<b>Información</b>	<b>Procedimiento</b>
Exposición a contactos eléctricos	Manipulación de cables de energía	<p>Uso de guantes aislantes homologados y en buen estado. Asegurarse de que los cables no tienen energía cuando se manipulan. Realizar las manipulaciones de cables con energía únicamente como último recurso. Instruir adecuadamente al personal en el manejo de elementos con tensión. Señalizar el peligro de alta tensión de manera adecuada.</p>	X	X	X	X
Exposición a contactos eléctricos	Mal estado de los recubrimientos del cableado	Reparar el recubrimiento del cableado o cambiar los cables.	X			

Riesgo	Causa	Medidas de control	Material	Formación	Información	Procedimiento
Exposición a radiaciones	Antena radiante	Mantener al personal alejado cuando radie. Informar al personal sobre el área afectada por la radiación. En caso de tener que radiar con personal en las inmediaciones, hacerlo con la antena fija y señalizando el cono de radiación.	X		X	
Caída al mismo nivel	Tropiezo con el cableado dispuesto en el suelo	Material para mantener los cables elevados en las proximidades de los elementos. Señalización de los lugares donde se halle cableado en el suelo.	X		X	
Caída a distinto nivel	Manipulación de elementos en la cima del vehículo	Instruir al personal en las tareas de despliegue del elemento. Proveer al personal de arnés de seguridad	X	X		

<b>Riesgo</b>	<b>Causa</b>	<b>Medidas de control</b>	<b>Material</b>	<b>Formación</b>	<b>Información</b>	<b>Procedimiento</b>
Caída a distinto nivel	Giro de la antena	Avisar al personal cuando vaya a iniciarse el giro de la antena para que se bajen del radar. Siempre que haya personal manipulando el radar la antena permanecerá en modo SAFE (seguro que impide el giro de la misma)		X	X	X
Atrapamiento entre objetos	Manipulación de la rueda de repuesto	Instruir al personal en la tarea de bajado de la rueda de repuesto. Establecer un procedimiento que permita el correcto desarrollo de la tarea. Uso de guantes de protección mecánica.	X	X		X
Atrapamiento entre objetos	Proceso de enganche y desenganche del remolque	Instruir al personal adecuadamente. Mantener alejado del lugar al personal no implicado. Uso de guantes de protección mecánica.	X	X	X	
Caída de objetos en manipulación	Manipulación de los gatos de elevación del vehículo	Mantener al personal atento al descenso de los gatos.			X	

Riesgo	Causa	Medidas de control	Material	Formación	Información	Procedimiento
Golpes/cortes por objetos o herramientas	Golpeo clavando la toma de tierra	Enseñar al personal a clavar con un mazo de forma adecuada. Uso de guantes de protección mecánica.		X		
Caída de objetos desprendidos	Manipulación de consolas del radar	Asegurarse de que la puerta se haya bien sujeta antes de iniciar las manipulaciones del radar. Uso de caso.	X			X
Choque contra objetos móviles	Giro de la antena	Avisar al personal cuando vaya a iniciarse el giro de la antena para que se bajen del radar. Siempre que haya personal manipulando el radar la antena permanecerá en modo SAFE (seguro que impide el giro de la misma)		X	X	X
Caída de objetos en manipulación	Caída de herramientas desde la cima del vehículo	Durante el proceso de manipulación de elementos en la cima del vehículo mantener al personal no involucrado retirado del mismo.			X	
Incendios	Fallo eléctrico del sistema	Disponer de extintores.	X			

Riesgo	Causa	Medidas de control	Material	Formación	Información	Procedimiento
Proyección de fragmentos o partículas	Dejar objetos en la trayectoria de la antena	Asegurarse de que no se hayan objetos proyectables en el recorrido de la antena				X

### V.3. PAR.

Riesgo	Causa	Medidas de control	Material	Formación	Información	Procedimiento
Exposición a contactos eléctricos	Manipulación de cables de energía	Uso de guantes aislantes homologados y en buen estado. Asegurarse de que los cables no tienen energía cuando se manipulan. Realizar las manipulaciones de cables con energía únicamente como último recurso. Instruir adecuadamente al personal en el manejo de elementos con tensión. Señalizar el peligro de alta tensión de manera adecuada.	X	X	X	X
Exposición a contactos eléctricos	Mal estado de los recubrimientos del cableado	Reparar el recubrimiento del cableado o cambiar los cables.	X			

<b>Riesgo</b>	<b>Causa</b>	<b>Medidas de control</b>	<b>Material</b>	<b>Formación</b>	<b>Información</b>	<b>Procedimiento</b>
Exposición a contactos eléctricos	Manipular circuitos sin descargar con la barra de descarga	Concienciar al personal de que debe realizar la función de descarga antes de manipular nada en el interior del radar.		X		
Exposición a radiaciones	Antena radiante	Mantener al personal alejado cuando radie. Informar al personal sobre el área afectada por la radiación. En caso de tener que radiar con personal en las inmediaciones, hacerlo con la antena fija y señalizando el cono de radiación.	X		X	
Caída al mismo nivel	Tropiezo con el cableado dispuesto en el suelo	Material para mantener los cables elevados en las proximidades de los elementos. Señalización de los lugares donde se halle cableado en el suelo.	X		X	
Caída a distinto nivel	Manipulación de elementos en la cima del vehículo	Instruir al personal en las tareas de despliegue del elemento. Proveer al personal de arnés de seguridad	X	X		

Riesgo	Causa	Medidas de control	Material	Formación	Información	Procedimiento
Caída a distinto nivel	Giro de la antena	Avisar al personal cuando vaya a iniciarse el giro de la antena para que se bajen del radar. Siempre que haya personal manipulando el radar la antena permanecerá en modo SAFE (seguro que impide el giro de la misma)		X	X	X
Atrapamiento entre objetos	Manipulación de la rueda de repuesto	Instruir al personal en la tarea de bajado de la rueda de repuesto. Establecer un procedimiento que permita el correcto desarrollo de la tarea. Uso de guantes de protección mecánica.	X	X		X
Atrapamiento entre objetos	Proceso de enganche y desenganche del remolque	Instruir al personal adecuadamente. Mantener alejado del lugar al personal no implicado. Uso de guantes de protección mecánica.	X	X	X	
Caída de objetos en manipulación	Manipulación de los gatos de elevación del vehículo	Mantener al personal atento al descenso de los gatos.			X	

<b>Riesgo</b>	<b>Causa</b>	<b>Medidas de control</b>	<b>Material</b>	<b>Formación</b>	<b>Información</b>	<b>Procedimiento</b>
Golpes/cortes por objetos o herramientas	Golpeo clavando la toma de tierra	Enseñar al personal a clavar con un mazo de forma adecuada. Uso de guantes de protección mecánica.	X	X		
Caída de objetos desprendidos	Manipulación de consolas del radar	Asegurarse de que la puerta se haya bien sujeta antes de iniciar las manipulaciones del radar. Uso de casco.	X			X
Choque contra objetos móviles	Giro de la antena	Avisar al personal cuando vaya a iniciarse el giro de la antena para que se bajen del radar. Siempre que haya personal manipulando el radar la antena permanecerá en modo SAFE (seguro que impide el giro de la misma)		X	X	X
Caída de objetos en manipulación	Caída de herramientas desde la cima del vehículo	Durante el proceso de manipulación de elementos en la cima del vehículo mantener al personal no involucrado retirado del mismo.			X	
Incendios	Fallo eléctrico del sistema	Disponer de extintores.	X			

Riesgo	Causa	Medidas de control	Material	Formación	Información	Procedimiento
Proyección de fragmentos o partículas	Dejar objetos en la trayectoria de la antena	Asegurarse de que no se hayan objetos proyectables en el recorrido de la antena				X

#### V.4. HIPIR.

Riesgo	Causa	Medidas de control	Material	Formación	Información	Procedimiento
Exposición a contactos eléctricos	Manipulación de cables de energía	Uso de guantes aislantes homologados y en buen estado. Asegurarse de que los cables no tienen energía cuando se manipulan. Realizar las manipulaciones de cables con energía únicamente como último recurso. Instruir adecuadamente al personal en el manejo de elementos con tensión. Señalizar el peligro de alta tensión de manera adecuada.	X	X	X	X
Exposición a contactos eléctricos	Mal estado de los recubrimientos del cableado	Reparar el recubrimiento del cableado o cambiar los cables.	X			

<b>Riesgo</b>	<b>Causa</b>	<b>Medidas de control</b>	<b>Material</b>	<b>Formación</b>	<b>Información</b>	<b>Procedimiento</b>
Exposición a radiaciones	Antena radiante	Mantener al personal alejado cuando radie. Informar al personal sobre el área afectada por la radiación. En caso de tener que radiar con personal en las inmediaciones, hacerlo con la antena fija y señalizando el cono de radiación.	X		X	
Caída al mismo nivel	Tropiezo con el cableado dispuesto en el suelo	Material para mantener los cables elevados en las proximidades de los elementos. Señalización de los lugares donde se halle cableado en el suelo.	X		X	
Caída a distinto nivel	Manipulación de elementos en la cima del vehículo	Instruir al personal en las tareas de despliegue del elemento. Proveer al personal de arnés de seguridad	X	X		

<b>Riesgo</b>	<b>Causa</b>	<b>Medidas de control</b>	<b>Material</b>	<b>Formación</b>	<b>Información</b>	<b>Procedimiento</b>
Caída a distinto nivel	Giro de la antena	Avisar al personal cuando vaya a iniciarse el giro de la antena para que se bajen del radar. Siempre que haya personal manipulando el radar la antena permanecerá en modo SAFE (seguro que impide el giro de la misma)		X	X	X
Atrapamiento entre objetos	Manipulación de la rueda de repuesto	Instruir al personal en la tarea de bajado de la rueda de repuesto. Establecer un procedimiento que permita el correcto desarrollo de la tarea. Uso de guantes de protección mecánica.	X	X		X
Atrapamiento entre objetos	Proceso de enganche y desenganche del remolque	Instruir al personal adecuadamente. Mantener alejado del lugar al personal no implicado. Uso de guantes de protección mecánica.	X	X	X	
Caída de objetos en manipulación	Manipulación de los gatos de elevación del vehículo	Mantener al personal atento al descenso de los gatos.			X	

<b>Riesgo</b>	<b>Causa</b>	<b>Medidas de control</b>	<b>Material</b>	<b>Formación</b>	<b>Información</b>	<b>Procedimiento</b>
Golpes/cortes por objetos o herramientas	Golpeo clavando la toma de tierra	Enseñar al personal a clavar con un mazo de forma adecuada. Uso de guantes de protección mecánica.	X	X		
Caída de objetos desprendidos	Manipulación de consolas del radar	Asegurarse de que la puerta se haya bien sujeta antes de iniciar las manipulaciones del radar. Uso de casco.	X			X
Choque contra objetos móviles	Giro de la antena	Avisar al personal cuando vaya a iniciarse el giro de la antena para que se bajen del radar. Siempre que haya personal manipulando el radar la antena permanecerá en modo SAFE (seguro que impide el giro de la misma)		X	X	X
Caída de objetos en manipulación	Caída de herramientas desde la cima del vehículo	Durante el proceso de manipulación de elementos en la cima del vehículo mantener al personal no involucrado retirado del mismo.			X	
Incendios	Fallo eléctrico del sistema	Disponer de extintores.	X			

Riesgo	Causa	Medidas de control	Material	Formación	Información	Procedimiento
Proyección de fragmentos o partículas	Dejar objetos en la trayectoria de la antena	Asegurarse de que no se hayan objetos proyectables en el recorrido de la antena				X

### V.5. Grupo electrógeno.

Riesgo	Causa	Medidas de control	Material	Formación	Información	Procedimiento
Exposición a contactos eléctricos	Manipulación de cables de energía	Uso de guantes aislantes homologados y en buen estado. Asegurarse de que los cables no tienen energía cuando se manipulan. Realizar las manipulaciones de cables con energía únicamente como último recurso. Instruir adecuadamente al personal en el manejo de elementos con tensión. Señalizar el peligro de alta tensión de manera adecuada.	X	X	X	X
Exposición a contactos eléctricos	Mal estado de los recubrimientos del cableado	Reparar el recubrimiento del cableado o cambiar los cables.	X			
Incendios	Fallo eléctrico del sistema	Disponer de extintores.	X			

Riesgo	Causa	Medidas de control	Material	Formación	Información	Procedimiento
Incendios	Fallo en el sistema de repostaje encendido	Enseñar al personal a realizar el repostaje encendido de firma adecuada. Disponer de extintores.	X	X		
Incendios	No abrir rendijas de ventilación	Concienciar al personal de que siempre debe abrir las rendijas de ventilación. Disponer de extintores.	X	X		
Exposición a sustancias nocivas o tóxicas	Encender el grupo en espacios cerrados	Informar al personal de que jamás debe encenderse el grupo en espacios cerrados.			X	
Golpes/cortes por objetos o herramientas	Golpeo clavando la toma de tierra	Enseñar al personal a clavar con un mazo de forma adecuada. Uso de guantes de protección mecánica.	X	X		
Caída al mismo nivel	Tropezco con el cableado dispuesto en el suelo	Material para mantener los cables elevados en las proximidades de los elementos. Señalización de los lugares donde se halle cableado en el suelo.	X		X	

Riesgo	Causa	Medidas de control	Material	Formación	Información	Procedimiento
Atrapamiento entre objetos	Proceso de enganche y desenganche del remolque	Instruir al personal adecuadamente. Mantener alejado del lugar al personal no implicado. Uso de guantes de protección mecánica.	X	X	X	
Caída de objetos en manipulación	Manipulación de los gatos de elevación del vehículo	Mantener al personal atento al descenso de los gatos.			X	
Exposición a ruido	No emplear protección auditiva cerca	Empelar protección auditiva homologada.	X			

## V.6. Lanzadores

Riesgo	Causa	Medidas de control	Material	Formación	Información	Procedimiento
Exposición a contactos eléctricos	Manipulación de cables de energía	Uso de guantes aislantes homologados y en buen estado. Asegurarse de que los cables no tienen energía cuando se manipulan. Realizar las manipulaciones de cables con energía únicamente como último recurso. Instruir adecuadamente al personal en el manejo de elementos con tensión.	X	X	X	X

Riesgo	Causa	Medidas de control	Material	Formación	Información	Procedimiento
Exposición a contactos eléctricos	Mal estado de los recubrimientos del cableado	Reparar el recubrimiento del cableado o cambiar los cables.	X			
Exposición a contactos eléctricos	Manipular circuitos sin pulsar botón de descarga	Asegurarse de que se ha descargado el sistema antes de manipular circuitos				X
Atrapamiento entre objetos	Proceso de enganche y desenganche del remolque	Instruir al personal adecuadamente. Mantener alejado del lugar al personal no implicado.		X	X	
Caída de objetos en manipulación	Manipulación de los pies de elevación del vehículo	Hacer que el personal se halle pendiente de la bajada de los pies de elevación. Mantener al personal no involucrado a una distancia prudente.			X	
Golpes/cortes por objetos o herramientas	Golpeo clavando la toma de tierra	Enseñar al personal a clavar con un mazo de forma adecuada. Uso de guantes de protección mecánica.		X		
Golpes/cortes por objetos o herramientas	Golpeo clavando la reja	Enseñar al personal a clavar con el mazo de forma adecuada. Uso de guantes de protección mecánica		X		

Riesgo	Causa	Medidas de control	Material	Formación	Información	Procedimiento
Choque con objetos en movimiento	Encontrarse cerca del lanzador cuando se haya en funcionamiento	Asegurarse de que el lanzador se encuentra bloqueado cuando se halle personal a su alrededor. A la hora de desbloquear la cuna, que solo se encuentre en las proximidades del mismo el encargado de desbloquearlo. Crear una zona de seguridad en torno al lanzador.			X	X
Atrapamiento entre objetos	Quedar enganchado en la cuna con anillos, collares, etc.	Prohibición de llevar anillos, colgantes, pulseras y objetos similares mientras se trabaja con el lanzador.			X	X
Exposición a ruido	No emplear protección auditiva cerca	Empleo de protecciones auditivas homologadas.	X			
Contactos térmicos	Gases de propulsión	Crear zona de seguridad en torno al lanzador durante el tiro. Señalizar con una cinta de plástico bicolor y piquetas la zona peligrosa.	X			X
Incendios	Fallo eléctrico del sistema	Disponer de extintores.	X			

Riesgo	Causa	Medidas de control	Material	Formación	Información	Procedimiento
Proyección de objetos o partículas	Activar la cuna del lanzador con objetos proyectables en su recorrido	Asegurarse de que no hay ningún objeto proyectable en el recorrido de la cuna del lanzador				X

### V.7. Cargador.

Riesgo	Causa	Medidas de control	Material	Formación	Información	Procedimiento
Incendios	Fallo del depósito de combustible	Disponer de extintores.	X			
Atropellos o golpes con vehículos	Proceso de bajada y subida al camión	Antes de bajar y subir el cargador colocar las guías de forma adecuada y asegurarse de ello. Nadie debe permanecer durante la bajada y la subida del cargador en zonas en las que, de caer el vehículo, puedan ser alcanzados por el mismo.		X	X	
Atrapamiento entre objetos	Elevación y bajada de misiles	Cuando se estén manejando misiles con el cargador solo debe estar cerca del mismo el guía.			X	X

Riesgo	Causa	Medidas de control	Material	Formación	Información	Procedimiento
Atropellos o golpes con vehículos	Personal cerca del cargador durante el movimiento	<p>Cuando se halle el cargador en movimiento, que nadie permanezca cerca, o a lo sumo, el guía. Siempre que sea preciso manejar el cargador en lugares con personal en las proximidades debe disponer de un guía.</p>			X	X
Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos	Vuelco de vehículo	<p>Instruir al personal adecuadamente en el manejo de camiones. El criterio del conductor debe prevalecer ante cualquier criterio ajeno sobre si podrá salvar un obstáculo. Si debe emplearse el camión en un terreno muy accidentado, debe haber un guía que se encargue de ayudar al conductor a sortear el obstáculo.</p>		X	X	X

## V.8. Camiones.

Riesgo	Causa	Medidas de control	Material	Formación	Información	Procedimiento
Atropellos o golpes con vehículos	Personal cerca del vehículo durante el movimiento	Cuando se halle el camión en movimiento, que nadie permanezca cerca, o a lo sumo, el guía. Siempre que sea preciso manejar el camión en lugares con personal en las proximidades debe disponer de un guía.			X	X
Incendios	Fallo del depósito de combustible	Disponer de extintor	X			
Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos	Vuelco de vehículo	Instruir al personal adecuadamente en el manejo de camiones. El criterio del conductor debe prevalecer ante cualquier criterio ajeno sobre si podrá salvar un obstáculo. Si debe emplearse el camión en un terreno muy accidentado, debe haber un guía que se encargue de ayudar al conductor a sortear el obstáculo.		X	X	X

<b>Riesgo</b>	<b>Causa</b>	<b>Medidas de control</b>	<b>Material</b>	<b>Formación</b>	<b>Información</b>	<b>Procedimiento</b>
Caída de objetos en manipulación	Caída de objetos mientras se bajan de la caja del camión	En la parte trasera del camión solo debe encontrarse el personal que está bajando objetos desde el mismo. Uso de casco.	X			X
Caída de objetos en manipulación	Caída de la puerta de la caja del camión sobre personal que se encuentre cerca	El personal que va a abrir la puerta debe asegurarse de que no hay nadie en las inmediaciones y avisar de que va a abrir la puerta antes de hacerlo. Uso de casco.	X		X	X
Caída a distinto nivel	Caída al suelo de personal que se encuentra bajando o subiendo del camión	El personal que baje de la caja del camión debe agarrarse de forma adecuada cuando baje o suba al camión, tratando de hacerlo sin la mochila puesta para evitar quedar enganchado				X

## Anexo VI. Plan de Acción.

### VI.1. BCP.

Riesgo	Causa	Valoración	Medida	Responsable
Exposición a contactos eléctricos	Manipulación de cables de energía	Riesgo importante	<p>Uso de guantes aislantes homologados y en buen estado. (1)</p> <p>Asegurarse de que los cables no tienen energía cuando se manipulan. (2)</p> <p>Realizar las manipulaciones de cables con energía únicamente como último recurso. (3)</p> <p>Instruir adecuadamente al personal en el manejo de elementos con tensión. (4)</p> <p>Señalizar el peligro de alta tensión de manera adecuada. (5)</p>	<p>Artillero auxiliar de la BCP (1,2,3,5)</p> <p>TO (<i>Tactical Officer</i>, Oficial Táctico) (4)</p>
Exposición a contactos eléctricos	Mal estado de los recubrimientos del cableado	Riesgo importante	Reparar el recubrimiento del cableado o cambiar los cables.	TO
Caída al mismo nivel	Tropezamiento con el cableado dispuesto en el suelo	Riesgo tolerable	<p>Material para mantener los cables elevados en las proximidades de los elementos.</p> <p>Señalización de los lugares donde se halle cableado en el suelo.</p>	Artillero auxiliar de la BCP
Caída a distinto nivel	Manipulación de elementos en la cima del vehículo	Riesgo moderado	<p>Instruir al personal en las tareas de despliegue del elemento. (1)</p> <p>Proveer al personal de arnés de seguridad (2)</p>	<p>TO (1)</p> <p>Jefe de Batería (2)</p>
Atrapamiento entre objetos	Manipulación de la rueda de repuesto	Riesgo tolerable	<p>Instruir al personal en la tarea de bajado de la rueda de repuesto.</p> <p>Establecer un procedimiento que permita el correcto desarrollo de la tarea.</p>	TO

<b>Riesgo</b>	<b>Causa</b>	<b>Valoración</b>	<b>Medida</b>	<b>Responsable</b>
Caída de objetos desprendidos	Caída de la antena IFF durante su bajada o de la grúa empleada para ello	Riesgo moderado	Instruir al personal adecuadamente. (1) Sustitución de la grúa manual por una automática. (2) Avisar al personal no involucrado para que se mantenga alejado. (3) Uso de casco. (4)	TO (1) Jefe de Batería (2) Artillero auxiliar de la BCP (3) Personal que se halle en las inmediaciones (4)
Atrapamiento entre objetos	Proceso de enganche y desenganche del remolque	Riesgo moderado	Instruir al personal adecuadamente. (1) Mantener alejado del lugar al personal no implicado. (2) Uso de guantes de protección mecánica (3)	TO (1) Artillero auxiliar de la BCP (2,3)
Caída de objetos en manipulación	Manipulación de los gatos de elevación del vehículo	Riesgo tolerable	Mantener al personal atento al descenso de los gatos.	Personal implicado
Caída de objetos desprendidos	Caída de herramientas o antenas de comunicaciones desde la cima del vehículo Uso de casco.	Riesgo moderado	Durante el proceso de manipulación de elementos en la cima del vehículo mantener al personal no involucrado retirado del mismo.	Personal afectado
Golpes/cortes por objetos o herramientas	Golpeo clavando la toma de tierra	Riesgo importante	Enseñar al personal a clavar con un mazo de forma adecuada. (1) Uso de guantes de protección mecánica. (2)	TO (1) Artillero auxiliar de la BCP (1,2)
Incendios	Fallo eléctrico del sistema	Riesgo tolerable	Disponer de extintores.	Jefe de Batería

## VI.2. CWAR.

Riesgo	Causa	Valoración	Medida	Responsable
Exposición a contactos eléctricos	Manipulación de cables de energía	Riesgo importante	<p>Uso de guantes aislantes homologados y en buen estado. (1)</p> <p>Asegurarse de que los cables no tienen energía cuando se manipulan. (2)</p> <p>Realizar las manipulaciones de cables con energía únicamente como último recurso. (3)</p> <p>Instruir adecuadamente al personal en el manejo de elementos con tensión. (4)</p> <p>Señalizar el peligro de alta tensión de manera adecuada. (5)</p>	<p>Operarios (1,2)</p> <p>Jefe del CWAR (3,4,5)</p>
Exposición a contactos eléctricos	Mal estado de los recubrimientos del cableado	Riesgo importante	Reparar el recubrimiento del cableado o cambiar los cables.	Jefe del CWAR
Exposición a radiaciones	Antena radiante	Riesgo tolerable	<p>Mantener al personal alejado cuando radie.</p> <p>Informar al personal sobre el área afectada por la radiación.</p> <p>En caso de tener que radiar con personal en las inmediaciones, hacerlo con la antena fija y señalizando el cono de radiación.</p>	Jefe del CWAR
Caída al mismo nivel	Tropiezo con el cableado dispuesto en el suelo	Riesgo tolerable	<p>Material para mantener los cables elevados en las proximidades de los elementos.</p> <p>Señalización de los lugares donde se halle cableado en el suelo.</p>	Jefe del CWAR
Caída a distinto nivel	Manipulación de elementos en la cima del vehículo	Riesgo moderado	<p>Instruir al personal en las tareas de despliegue del elemento. (1)</p> <p>Proveer al personal de arnés de seguridad. (2)</p>	<p>Jefe del CWAR (1)</p> <p>Jefe de Batería (2)</p>
Caída a distinto nivel	Giro de la antena	Riesgo tolerable	<p>Avisar al personal cuando vaya a iniciarse el giro de la antena para que se bajen del radar.</p> <p>Siempre que haya personal manipulando el radar la antena permanecerá en modo SAFE (seguro que impide el giro de la misma)</p>	Jefe del CWAR

<b>Riesgo</b>	<b>Causa</b>	<b>Valoración</b>	<b>Medida</b>	<b>Responsable</b>
Atrapamiento entre objetos	Manipulación de la rueda de repuesto	Riesgo tolerable	Instruir al personal en la tarea de bajado de la rueda de repuesto. Establecer un procedimiento que permita el correcto desarrollo de la tarea.	Jefe del CWAR
Atrapamiento entre objetos	Proceso de enganche y desenganche del remolque	Riesgo moderado	Instruir al personal adecuadamente. (1) Mantener alejado del lugar al personal no implicado. (2) Uso de guantes de protección mecánica. (3)	Jefe del CWAR (1) Operarios (2,3)
Caída de objetos en manipulación	Manipulación de los gatos de elevación del vehículo	Riesgo tolerable	Mantener al personal atento al descenso de los gatos.	Operarios
Golpes/cortes por objetos o herramientas	Golpeo clavando la toma de tierra	Riesgo importante	Enseñar al personal a clavar con un mazo de forma adecuada. (1) Uso de guantes de protección mecánica (2)	Jefe del CWAR (1) Operarios (1,2)
Caída de objetos desprendidos	Manipulación de consolas del radar	Riesgo tolerable	Asegurarse de que la puerta se haya bien sujeta antes de iniciar las manipulaciones del radar. Uso de casco.	Operarios
Choque contra objetos móviles	Giro de la antena	Riesgo tolerable	Avisar al personal cuando vaya a iniciarse el giro de la antena para que se bajen del radar. Siempre que haya personal manipulando el radar la antena permanecerá en modo SAFE (seguro que impide el giro de la misma)	Jefe del CWAR
Caída de objetos en manipulación	Caída de herramientas desde la cima del vehículo	Riesgo tolerable	Durante el proceso de manipulación de elementos en la cima del vehículo mantener al personal no involucrado retirado del mismo.	Operarios
Incendios	Fallo eléctrico del sistema	Riesgo tolerable	Disponer de extintores.	Jefe de Batería
Proyección de fragmentos o partículas	Dejar objetos en la trayectoria de la antena	Riesgo tolerable	Asegurarse de que no se hayan objetos proyectables en el recorrido de la antena	Jefe de CWAR

## VI.3. PAR

Riesgo	Causa	Valoración	Medida	Responsable
Exposición a contactos eléctricos	Manipulación de cables de energía	Riesgo importante	<p>Uso de guantes aislantes homologados y en buen estado. (1)</p> <p>Asegurarse de que los cables no tienen energía cuando se manipulan. (2)</p> <p>Realizar las manipulaciones de cables con energía únicamente como último recurso. (3)</p> <p>Instruir adecuadamente al personal en el manejo de elementos con tensión. (4)</p> <p>Señalizar el peligro de alta tensión de manera adecuada. (5)</p>	Operarios (1,2) Jefe del PAR (3,4,5)
Exposición a contactos eléctricos	Mal estado de los recubrimientos del cableado	Riesgo importante	Reparar el recubrimiento del cableado o cambiar los cables.	Jefe del PAR
Exposición a contactos eléctricos	Manipular circuitos sin descargar con la barra de descarga	Riesgo intolerable	Concienciar al personal de que debe realizar la función de descarga antes de manipular nada en el interior del radar.	Operador
Exposición a radiaciones	Antena radiante	Riesgo tolerable	<p>Mantener al personal alejado cuando radie.</p> <p>Informar al personal sobre el área afectada por la radiación.</p> <p>En caso de tener que radiar con personal en las inmediaciones, hacerlo con la antena fija y señalizando el cono de radiación.</p>	Jefe del PAR
Caída al mismo nivel	Tropiezo con el cableado dispuesto en el suelo	Riesgo tolerable	<p>Material para mantener los cables elevados en las proximidades de los elementos.</p> <p>Señalización de los lugares donde se halle cableado en el suelo.</p>	Jefe del PAR
Caída a distinto nivel	Manipulación de elementos en la cima del vehículo	Riesgo moderado	<p>Instruir al personal en las tareas de despliegue del elemento. (1)</p> <p>Proveer al personal de arnés de seguridad. (2)</p>	Jefe del PAR (1) Jefe de Batería (2)

Riesgo	Causa	Valoración	Medida	Responsable
Caída a distinto nivel	Giro de la antena	Riesgo tolerable	Avisar al personal cuando vaya a iniciarse el giro de la antena para que se bajen del radar. Siempre que haya personal manipulando el radar la antena permanecerá en modo SAFE (seguro que impide el giro de la misma)	Jefe del PAR
Atrapamiento entre objetos	Manipulación de la rueda de repuesto	Riesgo tolerable	Instruir al personal en la tarea de bajado de la rueda de repuesto. Establecer un procedimiento que permita el correcto desarrollo de la tarea.	Jefe del PAR
Atrapamiento entre objetos	Proceso de enganche y desenganche del remolque	Riesgo moderado	Instruir al personal adecuadamente. (1) Mantener alejado del lugar al personal no implicado. (2) Uso de guantes de protección mecánica. (3)	Jefe del PAR (1) Operarios (2,3)
Caída de objetos en manipulación	Manipulación de los gatos de elevación del vehículo	Riesgo tolerable	Mantener al personal atento al descenso de los gatos.	Operarios
Golpes/cortes por objetos o herramientas	Golpeo clavando la toma de tierra	Riesgo importante	Enseñar al personal a clavar con un mazo de forma adecuada. (1) Uso de guantes de protección mecánica (2)	Jefe del PAR (1) Operarios (1,2)
Caída de objetos desprendidos	Manipulación de consolas del radar	Riesgo tolerable	Asegurarse de que la puerta se haya bien sujeta antes de iniciar las manipulaciones del radar. Uso de casco.	Operarios
Choque contra objetos móviles	Giro de la antena	Riesgo tolerable	Avisar al personal cuando vaya a iniciarse el giro de la antena para que se bajen del radar. Siempre que haya personal manipulando el radar la antena permanecerá en modo SAFE (seguro que impide el giro de la misma)	Jefe del PAR
Caída de objetos en manipulación	Caída de herramientas desde la cima del vehículo	Riesgo tolerable	Durante el proceso de manipulación de elementos en la cima del vehículo mantener al personal no involucrado retirado del mismo.	Operarios
Incendios	Fallo eléctrico del sistema	Riesgo tolerable	Disponer de extintores.	Jefe de Batería

Riesgo	Causa	Valoración	Medida	Responsable
Proyección de fragmentos o partículas	Dejar objetos en la trayectoria de la antena	Riesgo tolerable	Asegurarse de que no se hayan objetos proyectables en el recorrido de la antena	Jefe del PAR

#### VI.4. HIPIR

Riesgo	Causa	Valoración	Medida	Responsable
Exposición a contactos eléctricos	Manipulación de cables de energía	Riesgo importante	<p>Uso de guantes aislantes homologados y en buen estado. (1)</p> <p>Asegurarse de que los cables no tienen energía cuando se manipulan. (2)</p> <p>Realizar las manipulaciones de cables con energía únicamente como último recurso. (3)</p> <p>Instruir adecuadamente al personal en el manejo de elementos con tensión. (4)</p> <p>Señalizar el peligro de alta tensión de manera adecuada. (5)</p>	Operarios (1,2) Jefe del HIPIR (3,4,5)
Exposición a contactos eléctricos	Mal estado de los recubrimientos del cableado	Riesgo importante	Reparar el recubrimiento del cableado o cambiar los cables.	Jefe del HIPIR
Exposición a radiaciones	Antena radiante	Riesgo tolerable	<p>Mantener al personal alejado cuando radie.</p> <p>Informar al personal sobre el área afectada por la radiación.</p> <p>En caso de tener que radiar con personal en las inmediaciones, hacerlo con la antena fija y señalizando el cono de radiación.</p>	Jefe del HIPIR
Caída al mismo nivel	Tropiezo con el cableado dispuesto en el suelo	Riesgo tolerable	<p>Material para mantener los cables elevados en las proximidades de los elementos.</p> <p>Señalización de los lugares donde se halle cableado en el suelo.</p>	Jefe del HIPIR
Caída a distinto nivel	Manipulación de elementos en la cima del vehículo	Riesgo moderado	<p>Instruir al personal en las tareas de despliegue del elemento. (1)</p> <p>Proveer al personal de arnés de seguridad. (2)</p>	Jefe del HIPIR (1) Jefe de Batería (2)

<b>Riesgo</b>	<b>Causa</b>	<b>Valoración</b>	<b>Medida</b>	<b>Responsable</b>
Caída a distinto nivel	Giro de la antena	Riesgo tolerable	Avisar al personal cuando vaya a iniciarse el giro de la antena para que se bajen del radar. Siempre que haya personal manipulando el radar la antena permanecerá en modo SAFE (seguro que impide el giro de la misma)	Jefe del HIPIR
Atrapamiento entre objetos	Manipulación de la rueda de repuesto	Riesgo tolerable	Instruir al personal en la tarea de bajado de la rueda de repuesto. Establecer un procedimiento que permita el correcto desarrollo de la tarea.	Jefe del HIPIR
Atrapamiento entre objetos	Proceso de enganche y desenganche del remolque	Riesgo moderado	Instruir al personal adecuadamente. (1) Mantener alejado del lugar al personal no implicado. (2) Uso de guantes de protección mecánica. (3)	Jefe del HIPIR (1) Operarios (2,3)
Caída de objetos en manipulación	Manipulación de los gatos de elevación del vehículo	Riesgo tolerable	Mantener al personal atento al descenso de los gatos.	Operarios
Golpes/cortes por objetos o herramientas	Golpeo clavando la toma de tierra	Riesgo importante	Enseñar al personal a clavar con un mazo de forma adecuada. (1) Uso de guantes de protección mecánica. (2)	Jefe del HIPIR (1) Operarios (1,2)
Caída de objetos desprendidos	Manipulación de consolas del radar	Riesgo tolerable	Asegurarse de que la puerta se haya bien sujeta antes de iniciar las manipulaciones del radar. Uso de casco.	Operarios
Choque contra objetos móviles	Giro de la antena	Riesgo tolerable	Avisar al personal cuando vaya a iniciarse el giro de la antena para que se bajen del radar. Siempre que haya personal manipulando el radar la antena permanecerá en modo SAFE (seguro que impide el giro de la misma)	Jefe del HIPIR
Caída de objetos en manipulación	Caída de herramientas desde la cima del vehículo	Riesgo tolerable	Durante el proceso de manipulación de elementos en la cima del vehículo mantener al personal no involucrado retirado del mismo.	Operarios

Riesgo	Causa	Valoración	Medida	Responsable
Incendios	Fallo eléctrico del sistema	Riesgo tolerable	Disponer de extintores.	Jefe de Batería
Proyección de fragmentos o partículas	Dejar objetos en la trayectoria de la antena	Riesgo tolerable	Asegurarse de que no se hayan objetos proyectables en el recorrido de la antena	Jefe del HIPIR

### VI.5. Grupo electrógeno.

Riesgo	Causa	Valoración	Medida	Responsable
Exposición a contactos eléctricos	Manipulación de cables de energía	Riesgo importante	<p>Uso de guantes aislantes homologados y en buen estado. (1)</p> <p>Asegurarse de que los cables no tienen energía cuando se manipulan. (2)</p> <p>Realizar las manipulaciones de cables con energía únicamente como último recurso. (3)</p> <p>Instruir adecuadamente al personal en el manejo de elementos con tensión. (4)</p> <p>Señalizar el peligro de alta tensión de manera adecuada. (5)</p>	<p>Operarios (1,2)</p> <p>Jefe de los Grupos Electrógenos (3,4,5)</p>
Exposición a contactos eléctricos	Mal estado de los recubrimientos del cableado	Riesgo importante	Reparar el recubrimiento del cableado o cambiar los cables.	Jefe de los Grupos Electrógenos
Incendios	Fallo eléctrico del sistema	Riesgo tolerable	Disponer de extintores.	Jefe de Batería
Incendios	Fallo en el sistema de repostaje encendido	Riesgo moderado	<p>Enseñar al personal a realizar el repostaje encendido de forma adecuada.</p> <p>Disponer de extintores.</p>	Jefe de los Grupos Electrógenos
Incendios	No abrir rendijas de ventilación	Riesgo tolerable	<p>Concienciar al personal de que siempre debe abrir las rendijas de ventilación. (1)</p> <p>Disponer de extintores. (2)</p>	<p>Jefe de los Grupos Electrógenos (1)</p> <p>Operarios (1)</p> <p>Jefe de Batería (2)</p>
Exposición a sustancias nocivas o tóxicas	Encender el grupo en espacios cerrados	Riesgo intolerable	Informar al personal de que jamás debe encenderse el grupo en espacios cerrados.	Operarios
Golpes/cortes por objetos o herramientas	Golpeo clavando la toma de tierra	Riesgo importante	<p>Enseñar al personal a clavar con un mazo de forma adecuada. (1)</p> <p>Uso de guantes de protección mecánica. (2)</p>	<p>Jefe de los Grupos Electrógenos (1)</p> <p>Operarios (1,2)</p>

Riesgo	Causa	Valoración	Medida	Responsable
Caída al mismo nivel	Tropiezo con el cableado dispuesto en el suelo	Riesgo tolerable	Material para mantener los cables elevados en las proximidades de los elementos. Señalización de los lugares donde se halle cableado en el suelo.	Operarios
Atrapamiento entre objetos	Proceso de enganche y desenganche del remolque	Riesgo moderado	Instruir al personal adecuadamente. (1) Mantener alejado del lugar al personal no implicado. (2) Uso de guantes de protección mecánica. (3)	Jefe de los Grupos Electrógenos (1) Operarios (2,3)
Caída de objetos en manipulación	Manipulación de los gatos de elevación del vehículo	Riesgo tolerable	Mantener al personal atento al descenso de los gatos.	Operarios
Exposición a ruido	No emplear protección auditiva cerca	Riesgo moderado	Emplear protección auditiva homologada.	Operarios

## VI.6. Lanzadores

Riesgo	Causa	Valoración	Medida	Responsable
Exposición a contactos eléctricos	Manipulación de cables de energía	Riesgo importante	Uso de guantes aislantes homologados y en buen estado. (1) Asegurarse de que los cables no tienen energía cuando se manipulan. (2) Realizar las manipulaciones de cables con energía únicamente como último recurso. (3) Instruir adecuadamente al personal en el manejo de elementos con tensión. (4) Señalizar el peligro de alta tensión de manera adecuada. (5)	Operarios (1,2) Jefe de Pelotón (3,4,5)
Exposición a contactos eléctricos	Mal estado de los recubrimientos del cableado	Riesgo importante	Reparar el recubrimiento del cableado o cambiar los cables.	Jefe de Pelotón
Exposición a contactos eléctricos	Manipular circuitos sin pulsar botón de descarga	Riesgo intolerable	Asegurarse de que se ha descargado el sistema antes de manipular circuitos	Operarios

<b>Riesgo</b>	<b>Causa</b>	<b>Valoración</b>	<b>Medida</b>	<b>Responsable</b>
Atrapamiento entre objetos	Proceso de enganche y desenganche del remolque	Riesgo moderado	Instruir al personal adecuadamente. (1) Mantener alejado del lugar al personal no implicado. (2) Uso de guantes de protección mecánica. (3)	Jefe de Pelotón (1) Operarios (2,3)
Caída de objetos en manipulación	Manipulación de los pies de elevación del vehículo	Riesgo tolerable	Hacer que el personal se halle pendiente de la bajada de los pies de elevación. Mantener al personal no involucrado a una distancia prudente.	Operarios
Golpes/cortes por objetos o herramientas	Golpeo clavando la toma de tierra	Riesgo importante	Enseñar al personal a clavar con un mazo de forma adecuada. (1) Uso de guantes de protección mecánica. (2)	Jefe de Pelotón (1) Operarios (1,2)
Golpes/cortes por objetos o herramientas	Golpeo clavando la reja	Riesgo importante	Enseñar al personal a clavar con un mazo de forma adecuada. (1) Uso de guantes de protección mecánica. (2)	Jefe de Pelotón (1) Operarios (1,2)
Choque con objetos en movimiento	Encontrarse cerca del lanzador cuando se haya en funcionamiento	Riesgo importante	Asegurarse de que el lanzador se encuentra bloqueado cuando se halle personal a su alrededor. A la hora de desbloquear la cuna, que solo se encuentre en las proximidades del mismo el encargado de desbloquearlo. Crear una zona de seguridad en torno al lanzador.	Jefe de Pelotón
Atrapamiento entre objetos	Quedar enganchado en la cuna con anillos, collares, etc.	Riesgo intolerable	Prohibición de llevar anillo, colgantes, pulseras y objetos similares mientras se trabaja con el lanzador.	Operarios
Exposición a ruido	No emplear protección auditiva cerca	Riesgo moderado	Empleo de protecciones auditivas homologadas.	Operarios
Contactos térmicos	Gases de propulsión	Riesgo moderado	Crear zona de seguridad en torno al lanzador durante el tiro.	Jefe de Pelotón

<b>Riesgo</b>	<b>Causa</b>	<b>Valoración</b>	<b>Medida</b>	<b>Responsable</b>
Incendios	Fallo eléctrico del sistema	Riesgo tolerable	Disponer de extintores.	Jefe de Batería
Proyección de objetos o partículas	Activar la cuna del lanzador con objetos proyectables en su recorrido	Riesgo tolerable	Asegurarse de que no hay ningún objeto proyectable en el recorrido de la cuna del lanzador.	Operarios

## VI.7. Cargador

<b>Riesgo</b>	<b>Causa</b>	<b>Valoración</b>	<b>Medida</b>	<b>Responsable</b>
Incendios	Fallo del depósito de combustible	Riesgo tolerable	Disponer de extintores.	Jefe de Batería
Atropellos o golpes con vehículos	Proceso de bajada y subida al camión	Riesgo moderado	Antes de bajar y subir el cargador colocar las guías de forma adecuada y asegurarse de ello. Nadie debe permanecer durante la bajada y la subida del cargador en zonas en las que, de caer el vehículo, puedan ser alcanzados por el mismo.	Jefe de cargadores
Atrapamiento entre objetos	Elevación y bajada de misiles	Riesgo moderado	Cuando se estén manejando misiles con el cargador solo debe estar cerca del mismo el guía.	Jefe de cargadores
Atropellos o golpes con vehículos	Personal cerca del cargador durante el movimiento	Riesgo moderado	Cuando se halle el cargador en movimiento, que nadie permanezca cerca, o a lo sumo, el guía. Siempre que sea preciso manejar el cargador en lugares con personal en las proximidades debe disponer de un guía.	Jefe de cargadores

Riesgo	Causa	Valoración	Medida	Responsable
Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos	Vuelco de vehículo	Riesgo tolerable	Instruir al personal adecuadamente en el manejo de camiones. (1) El criterio del conductor debe prevalecer ante cualquier criterio ajeno sobre si podrá salvar un obstáculo. (2) Si debe emplearse el camión en un terreno muy accidentado, debe haber un guía que se encargue de ayudar al conductor a sortear el obstáculo. (3)	Jefe de Batería (1) Conductor (2) Jefe de cargadores (3)

## VI.8. Camiones

Riesgo	Causa	Valoración	Medida	Responsable
Atropellos o golpes con vehículos	Personal cerca del vehículo durante el movimiento	Riesgo moderado	Cuando se halle el camión en movimiento, que nadie permanezca cerca, o a lo sumo, el guía. Siempre que sea preciso manejar el camión en lugares con personal en las proximidades debe disponer de un guía.	Jefe de vehículo
Incendios	Fallo del depósito de combustible	Riesgo tolerable	Disponer de extintor	Jefe de Batería
Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos	Vuelco de vehículo	Riesgo tolerable	Instruir al personal adecuadamente en el manejo de camiones. (1) El criterio del conductor debe prevalecer ante cualquier criterio ajeno sobre si podrá salvar un obstáculo. (2) Si debe emplearse el camión en un terreno muy accidentado, debe haber un guía que se encargue de ayudar al conductor a sortear el obstáculo. (3)	Jefe de Batería (1) Conductor (2) Jefe de vehículo (3)
Caída de objetos en manipulación	Caída de objetos mientras se bajan de la caja del camión. Uso de casco.	Riesgo moderado	En la parte trasera del camión solo debe encontrarse el personal que está bajando objetos desde el mismo	Personal involucrado

## Anexos

<b>Riesgo</b>	<b>Causa</b>	<b>Valoración</b>	<b>Medida</b>	<b>Responsable</b>
Caída de objetos en manipulación	Caída de la puerta de la caja del camión sobre personal que se encuentre cerca. Uso de casco.	Riesgo tolerable	El personal que va a abrir la puerta debe asegurarse de que no hay nadie en las inmediaciones y avisar de que va a abrir la puerta antes de hacerlo	Personal involucrado
Caída a distinto nivel	Caída al suelo de personal que se encuentra bajando o subiendo del camión	Riesgo tolerable	El personal que baje de la caja del camión debe agarrarse de forma adecuada cuando baje o suba al camión, tratando de hacerlo sin la mochila puesta para evitar quedar enganchado	Personal involucrado

## Anexo VII. Encuesta sobre antecedentes de accidentes.

1. ¿Ha sufrido algún accidente laboral?

Sí  No

En caso negativo continúe hasta la pregunta 4

2. ¿De qué tipo fue? (Si ha sufrido varios indique el más grave o el que más le afectó)

Caída  Eléctrico  Golpeo con herramientas u objetos

Caída de objeto  Aplastamiento  Atropello

Quemaduras  Daños auditivos

Problemas de salud derivados de exposición a ondas electromagnéticas

3. ¿Cuál fue la gravedad de las lesiones provocadas? (desde 1, un pequeño rasguño; hasta 5, lesiones con baja médica prolongada)

1  2  3  4  5

4. ¿Ha visto o ha tenido conocimiento de algún accidente?

Sí  No

5. Clasifíquelos según categorías de pregunta 2 e indique la gravedad según pregunta 3 añadiendo un grado 6 (muerte o lesiones permanentes con baja médica permanente):



## Anexo VIII. Encuesta sobre sensación de seguridad en el trabajo.

Indique el elemento de la Batería en que trabaja (HIPIR, LNZ, etc.)

1. ¿Se siente seguro/a en su trabajo?

Sí  No

2. Califique los accidentes que puede sufrir según la probabilidad con la que considera que puede sufrirlos con valores del 1 (probabilidad despreciable) a 5 (es muy probable que suceda)

Caída  Eléctrico  Golpeo  Caída de objeto

Aplastamiento  Atropello  Quemaduras  Daños auditivos

Problemas de salud derivados de exposición a ondas electromagnéticas

3. ¿Cuál cree que puede ser la principal causa de accidente en su puesto?

Distracción o fallo humano  Mal estado del material

Ausencia de material de protección (guantes, arnés, etc.)

4. ¿Qué cambiaría usted en su puesto de trabajo (existencia de arnés, guantes, etc.; mejora en el estado del material; mejores procedimientos de trabajo; etc.) para sentirse más seguro/a?